

E 5359-01

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07262410

(43)Date of publication of application: 13.10.1995

(51)Int.Cl.

G06T 17/40

(21)Application number: 06047491

(71)Applicant:

FUJITSU LTD

(22)Date of filing: 17.03.1994

(72)Inventor:

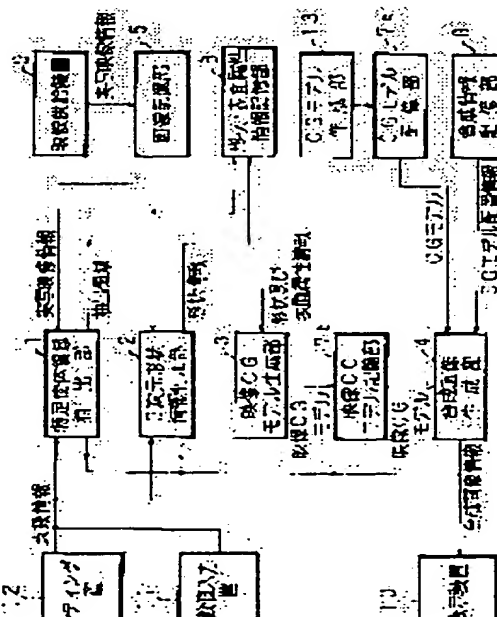
WATANABE MASANORI  
KAWAGUCHI NAOHISA  
MATSUI KAZUKI  
SHIITANI SHUICHI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR SYNTHESIZING PICTURE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To simply transform arm actually taken video into a computer graphic(CG) model having a three-dimensional (3-D) shape by segmenting an area corresponding to a specific object from the actually taken video and adding 3-D shape information to the segmented area to obtain a CG.

**CONSTITUTION:** Actually taken video information obtained from a picture supplying device 9 such as a TV camera, a video tape and a video disk is stored in a picture storing part 5 consisting of a video memory, etc., in each frame and applied also to a specific object area extracting part 1, which extracts the area of a specific object by the use of a pointing device 12 such as a mouse. The video information of the specified area is sent to a 3-D shape information adding part 2, which adds 3-D shape information to



the sent video information and stores the added information in a shape/surface attribute information storing part 6. The stored contents of the storing part 6 are transformed into a CG model by a CG model generating part 3. Since the actually taken video is transformed into the CG model having the 3-D shape, the CG model can be processed similarly to a normal CG model and the synthetic processing or the like can easily be executed.



---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.01.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3030485

[Date of registration] 10.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

---

[MENU](#)

[SEARCH](#)

[INDEX](#)

[DETAIL](#)

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

審査請求 未請求 請求項の数41 O L (全 38 頁)

**最終頁に続く**

[illegible]

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータグラフィックスと実写映像とを合成する画像合成方法において、実写映像中の特定の領域を抽出する過程と、抽出した領域に 3 次元形状の情報を付加する過程と、抽出領域の情報及び 3 次元形状の情報に基づき、抽出領域に係る情報をコンピュータグラフィックスモデル化する過程とを備えることを特徴とする画像合成方法。

【請求項 2】 更に、コンピュータグラフィックスモデル化した前記抽出領域に係る情報と他のコンピュータグラフィックスモデルとを混在表示させるべくこれらを合成する過程を備える請求項 1 記載の画像合成方法。

【請求項 3】 コンピュータグラフィックスと実写映像とを合成する画像合成方法において、実写映像中の特定の領域を抽出する過程と、抽出した領域に 3 次元形状の情報を付加する過程と、抽出領域の情報及び 3 次元形状の情報に基づき、抽出領域に係る情報をコンピュータグラフィックスモデル化する過程とを、実写映像の複数フレームにつき実行することを特徴とする画像合成方法。

【請求項 4】 コンピュータグラフィックスと実写映像とを合成する画像合成方法において、実写映像中の特定の領域を抽出する過程と、抽出した領域に 3 次元形状の情報を付加する過程と、抽出領域の情報及び 3 次元形状の情報に基づき、抽出領域に係る情報をコンピュータグラフィックスモデル化する過程と、コンピュータグラフィックスモデル化した前記抽出領域に係る情報と他のコンピュータグラフィックスモデルとを混在表示させるべくこれらを合成する過程とを、実写映像の複数フレームにつき実行することを特徴とする画像合成方法。

【請求項 5】 コンピュータグラフィックスと実写映像とを合成する画像合成装置において、実写映像中の特定の領域を抽出する手段 (1) と、抽出した領域に 3 次元形状の情報を付加する手段 (2) と、抽出領域の情報及び 3 次元形状の情報に基づき、抽出領域に係る情報をコンピュータグラフィックスモデル化する手段 (3) とを備えることを特徴とする画像合成装置。

【請求項 6】 更に、コンピュータグラフィックスモデル化した前記抽出領域に係る情報と他のコンピュータグラフィックスモデルとを混在表示させるべくこれらを合成する手段 (4) を備える請求項 5 記載の画像合成装置。

【請求項 7】 実写映像に含まれる物体の 3 次元形状を抽出する方法において、複数の幾何学的形状のデータを予め用意しておく過程と、実写映像から前記物体に相当する領域を抽出する過程と、抽出した領域を表示している画面に前記データによっていずれかの形状を選択表示させる過程と、前記領域および形状を一致させるべく前記形状の位置、向き、大きさを調整する過程とを備えることを特徴とする 3 次元形状抽出方法。

【請求項 8】 実写映像に含まれる物体の 3 次元形状を抽出する装置において、

複数の幾何学的形状のデータを予め用意しておく手段 (22) と、実写映像から前記物体に相当する領域を抽出する手段 (21) と、抽出した領域を表示している画面に前記データによっていずれかの形状を選択表示させる手段 (22) と、前記領域および形状を一致させるべく前記形状の位置、向き、大きさを調整する調整手段 (23) とを備えることを特徴とする 3 次元形状抽出装置。

【請求項 9】 前記調整手段 (23) は実写映像中の前記物体の形状に基づいて自動調整する手段を備える請求項 8 記載の 3 次元形状抽出装置。

【請求項 10】 更に、前記調整手段 (23) によって調整された形状の表面に前記領域の画像情報をマッピングし、これを表示する手段 (24) を備える請求項 8 記載の 3 次元形状抽出装置。

【請求項 11】 映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の最大値及び最小値を求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、その特徴量が前記最大値と最小値との間にある画素を選択する過程とを備え、前記画素によって構成される領域を抽出領域とすることを特徴とする領域抽出方法。

【請求項 12】 映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量を求める過程と、指定した画素の、求めた特徴量につき、隣接画素間の差分を計算する過程と、計算した差分の最大値を求める過程と、指定した画素を開始点として、隣接画素間の特徴量の差分が前記最大値より小さい 4 近傍又は 8 近傍の画素を連結する過程とを備え、連結した画素によって構成される領域を抽出領域とすることを特徴とする領域抽出方法。

【請求項 13】 前記抽出領域の画素及び非抽出領域の画素に各別の値を付与する過程と、前記抽出領域の境界の外縁に位置する画素に、前記値の中間の値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする請求項 11 又は 12 項記載の領域抽出方法。

【請求項 14】 前記抽出領域から遠ざかる方向に隣接する複数の画素の各々に異なる中間の値を付与する請求項 13 記載の領域抽出方法。

【請求項 15】 映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の最大値及び最小値を求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記最大値と最小値との間の範囲にあ

るか否かを判定する過程と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する過程と、前記範囲外の画素の特徴量と前記最大値又は最小値との差分を算出する過程と、前記範囲外の画素に、定数Kから前記差分に関連して定まる値を減じた値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする領域抽出方法。

【請求項16】 映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の複数の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の最大値及び最小値を特徴量の各々について求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記最大値と最小値との間の範囲にあるか否かを判定する過程と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する過程と、前記範囲外の画素の特徴量と前記最大値又は最小値との差分を算出する過程と、前記範囲外の画素に、定数Kから各々の特徴量の前記差分に関連して定まる値を減じた値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする領域抽出方法。

【請求項17】 映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の平均値及び分散を求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記平均値及び分散で定まる範囲にあるか否かを判定する過程と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する過程と、前記範囲外の画素の特徴量と前記平均値との偏差を算出する過程と、前記範囲外の画素に、定数Kから前記偏差に関連して定まる値を減じた値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする領域抽出方法。

【請求項18】 映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の複数の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の平均値及び分散を特徴量の各々について求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記平均値及び分散で定まる範囲にあるか否かを判定する過程と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する過程と、前記範囲外の画素の特徴量と前記平均値との偏差を算出する過程と、前記範囲外の画素に、定数Kから各々の特徴量の前記偏差に関連して定まる値を減じた値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする領域抽出方法。

【請求項19】 映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする過程と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する過程とを備えることを特徴とする領域抽出方法。

【請求項20】 複数フレームの映像から特定の領域を抽出する方法において、

一のフレームで抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする過程と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する過程と、抽出領域の幾何学的特徴量を算出する過程とを備え、

また次フレームでラベリングする過程と、異なるラベルを付与された領域ごとに幾何学的特徴量を算出する過程と、前フレームの抽出領域の幾何学的特徴量に近い幾何学的特徴量を有する領域を抽出領域として残存させ、他の領域を非抽出領域に変更する過程とを備えることを特徴とする領域抽出方法。

【請求項21】 複数フレームの映像から特定の領域を抽出する方法において、

一のフレームで抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする過程と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する過程と、抽出領域の光学的特徴量を算出する過程とを備え、

また次フレームでラベリングする過程と、異なるラベルを付与された領域ごとに光学的特徴量を算出する過程と、前フレームの抽出領域の光学的特徴量に近い光学的特徴量を有する領域を抽出領域として残存させ、他の領域を非抽出領域に変更する過程とを備えることを特徴とする領域抽出方法。

【請求項22】 映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段(35)と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段(41)と、求めた特徴量の最大値及び最小値を求める手段(41)と、これらの最大値及び最小値を記憶する手段(43、44)と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、その特徴量が前記最大値と最小値との間にある画素を選択する手段(41)とを備え、前記画素によって構成される領域を抽出領域とすべくあることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項23】 映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段(35)と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段(41)と、指定した画素の、求めた特徴量につき、隣接画素間の差分を計算する手段(41)と、計算した差分の最大値を求める手段(41)と、該最大値を記憶する手段(45)と、指定した画素を開始点として、隣接画素間の特徴量の差分が前記最大値より小さい4近傍又は8近傍の画素を連結する手段(41)とを備え、連結した画素によって構成される領域を抽出領域とすべくあることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項24】 前記抽出領域の画素及び非抽出領域の画素に各別の値を付与する手段(41)と、前記抽出領域の境界の外縁に位置する画素に、前記値の中間の値を付与

10

20

30

40

50

する手段(41)とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする請求項22又は23項記載の領域抽出装置。

【請求項25】 前記抽出領域から遠ざかる方向に隣接する複数の画素の各々に異なる中間の値を付与すべくしてある請求項24記載の領域抽出装置。

【請求項26】 映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段(35)と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段(41)と、求めた特徴量の最大値及び最小値を求める手段(41)と、これら最大値及び最小値を記憶する手段(43、44)と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記最大値と最小値との間の範囲にあるか否かを判定する手段(41)と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する手段(41)と、前記範囲外の画素の特徴量と前記最大値又は最小値との差分を算出する手段(41)と、前記範囲外の画素に、定数Kから前記差分に関連して定まる値を減じた値を付与する手段(41)とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項27】 映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段(35)と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段(41)と、求めた特徴量の最大値及び最小値を特徴量の各々について求める手段(41)と、これら最大値及び最小値を記憶する手段(43、44)と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記最大値と最小値との間の範囲にあるか否かを判定する手段(41)と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する手段(41)と、前記範囲外の画素の特徴量と前記最大値又は最小値との差分を算出する手段(41)と、前記範囲外の画素に、定数Kから各々の特徴量の前記差分に関連して定まる値を減じた値を付与する手段(41)とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項28】 映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段(35)と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段(41)と、求めた特徴量の平均値及び分散を求める手段(41)と、該平均値及び分散を記憶する手段(48、47)と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記平均値及び分散で定まる範囲にあるか否かを判定する手段(41)と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する手段(41)と、前記範囲外の画素の特徴量と前記平均値との偏差を算出する手段(41)と、前記範囲外の画素に、定数Kから前記偏差に関連して定まる値を減じた値を付与する手段(41)とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項29】 映像から特定の領域を抽出する装置に

において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段(35)と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段(41)と、求めた特徴量の平均値及び分散を特徴量の各々について求める手段(41)と、該平均値及び分散を記憶する手段(46、47)と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記平均値及び分散で定まる範囲にあるか否かを判定する手段(41)と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する手段(41)と、前記範囲外の画素の特徴量と前記平均値との偏差を算出する手段(41)と、前記範囲外の画素に、定数Kから各々の特徴量の前記偏差に関連して定まる値を減じた値を付与する手段(41)とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項30】 映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段(35)と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする手段(48)と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する手段(41)とを備えることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項31】 複数フレームの映像から特定の領域を抽出する装置において、

一のフレームで抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段(35)と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする手段(48)と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する手段(41)と、抽出領域の幾何学的特徴量を算出する手段(41)とを備え、

また次フレームでラベリングする手段(48)と、異なるラベルを付与された領域ごとに幾何学的特徴量を算出する手段(41)と、前フレームの抽出領域の幾何学的特徴量に近い幾何学的特徴量を有する領域を抽出領域として残存させ、他の領域を非抽出領域に変更する手段(41)とを備えることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項32】 複数フレームの映像から特定の領域を抽出する装置において、

一のフレームで抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする手段(48)と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する手段(41)と、抽出領域の光学的特徴量を算出する手段(41)とを備え、

また次フレームでラベリングする手段(48)と、異なるラベルを付与された領域ごとに光学的特徴量を算出する手段(41)と、前フレームの抽出領域の光学的特徴量に近い光学的特徴量を有する領域を抽出領域として残存させ、他の領域を非抽出領域に変更する手段(41)とを備えることを特徴とする領域抽出装置。

【請求項33】 2次元平面に3次元形状モデルを表示する方法において、前記3次元形状モデルの一部又は全部を内部に含むポリゴンを併せて表示することを特徴と

する 3 次元形状モデルの表示方法。

【請求項 3 4】 前記ポリゴンは半透明である請求項 3 記載の 3 次元形状モデルの表示方法。

【請求項 3 5】 前記ポリゴンの色を 2 次元平面の背景色及び 3 次元形状モデルの色に基づいて決定する請求項 3 4 記載の 3 次元形状モデルの表示方法。

【請求項 3 6】 ポインティングデバイスによる指定点と前記ポリゴンとの相対位置関係に従い、前記 3 次元モデルの表示態様の対し変更を行わせる請求項 3 3 記載の 3 次元形状モデルの表示方法。

【請求項 3 7】 2 次元平面に 3 次元形状モデルを表示する装置において、前記 3 次元形状モデルの一部又は全部を内部に含むポリゴンを算出する手段(64)と、ポインティングデバイス(61)と、ポインティングデバイス(51)で指定された点と前記ポリゴンとの相対的位置関係を判定する手段(68)と、この判定結果に従い前記 3 次元形状モデルの表示態様を変更する手段(69)とを備えることを特徴とする 3 次元形状モデルの表示装置。

【請求項 3 8】 フレーム単位で管理されている映像とコンピュータグラフィックスとを合成して複数フレームの画像列を生成する方法において、前記映像及び映像のそれぞれを特定する映像データ、コンピュータグラフィックスによって表示されるべき物体及びその表面に貼り付けるべき映像を特定するデータ、並びに前記物体の表示の時間的情報を含む合成データを用い、前記映像とコンピュータグラフィックスとを合成することを特徴とする画像列生成方法。

【請求項 3 9】 前記合成データに含まれる物体表示の時間的情報は、合成映像の時刻、合成対象の物体の表面に貼り付ける映像の再生開始時刻及び該映像の開始フレーム番号である請求項 3 8 記載の画像列生成方法。

【請求項 4 0】 前記合成データに含まれる時間的情報に基づき各時刻における貼り付け映像のフレームを決定する請求項 3 9 記載の画像列生成方法。

【請求項 4 1】 前記合成データに含まれる時間的情報に基づき合成処理の時間的調整を行う請求項 3 9 記載の画像列生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はコンピュータグラフィックスと実写映像との合成を行う方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、映画やコマーシャルフィルムの製作でコンピュータグラフィックス（以下CGという）と実写映像の合成が盛んに用いられるようになってきた。例えば、CGで作った架空の建築物などに、予め撮影した人間の実写映像を合成することで、あたかも人間がその建築物の中を歩いている効果を創り出せる。このCGと実写映像の合成によって作られた映像は、見る者にとってリ

アルでインパクトの強いものであり、特に景観シミュレーションには欠かせないものとなっている。

【0003】 一般的に、CGでは描画する物体の形状は、平面、2次曲面などの簡単な幾何形状（形状プリミティブ）を使って定義し、その表面には任意の色付けをしたり、画像データを貼り付ける処理を行う。しかしこの方法では、木や川などの自然物を描画すると常にその姿が固定された状態に見えてしまう。そこで、予め風に揺れている木あるいは水が流れている川を撮影しておき、CGで作成したシーンにその実写映像を合成することで、より自然なアニメーションを作ることができる。従来の方法では、撮影した実写映像から画像を選択し、平板などの簡単な形状プリミティブに貼り付けることでCGとの合成処理を行っている。この合成処理を各フレームごとに繰り返して行い、連続した合成画像のアニメーションを製作するのである。

【0004】 なお、静止画の合成画像に関する公知文献として「景観シミュレーションのための 2.5次元簡易情景モデル構築の一手法」（1992年7月：「画像の認識・理解シンポジウム（MIRU '92）」）がある。また本発明の一部である 3 次元図形抽出に関するものとして特開昭 62 -162173号公報及び特開平 3-244005号公報がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この種技術においては以下の如き解決すべき課題があった。

- (1) 実写映像を 3 次元形状を持ったCGモデルに変換するのを簡便に行わしめること
- (2) この変換の際にオペレータの介入を許容すること
- (3) 動画の実写映像とCGとの合成を可能にすること
- (4) 実写映像から所要の部分抽出する場合の操作性、能率を高めること
- (5) CGモデルの回転、拡大縮小及び移動の操作性を高めること
- (6) CGと実写映像との合成の同期を容易にとれるようにすること

【0006】 【発明の概要】 この発明で提案する方法、装置（システム）では、画像処理の技法を用いて、計算機がユーザとの対話処理を行って、

- 1) 映像情報の物体単位の切り分け、
- 2) 3次元幾何情報を付加した動画オブジェクトの生成、
- 3) CGモデルと動画オブジェクトの同時表示、の3つの処理を行う。1)によりスタジオでのブルーバック撮影が、2)により映像撮影時のカメラの位置情報の測定や記録が不要になり、また3)により表示の際に視点を変更することが可能となる。

【0007】 システム構成の概略

図1に本発明のシステムの構成の概略を示す。本システムでは、特定物体領域の抽出部、3次元幾何情報の抽出部、動画オブジェクトとCGの同時描画部の3つの処理部

から構成されている。特定物体領域の抽出部と3次元幾何情報の抽出部により、CGと合成するための動画オブジェクトと呼ぶデータが作られて、ハードディスクに格納される。このデータを利用して、動画オブジェクト及びCGの同時描画部では、非リアルタイムに合成画像を生成する。

#### 【0008】特定物体領域の抽出部

特定物体領域の抽出部は、キャプチャリングツールによって入力された映像情報から、特定物体の領域を切り出す処理を行う。この処理の流れを図2に示す。ここでは入力データとして連続画像シーケンスを受け取り、出力として特定物体を包含する矩形領域の画像シーケンスと、それと同じサイズのアルファ値を格納したアルファマップシーケンスを作る。物体の領域を2値のマスクで切り分けると境界部分に不自然なエアリングが生じる。これを防ぐためにアルファ値を使って領域を定義する。あるn枚目の画像について、ユーザとの対話処理で特定物体の領域を決定後、n+1~n+m枚目の処理は前フレームの処理結果を利用して計算機で半自動的に行う。

#### 【0009】3次元幾何情報の抽出部

3次元幾何情報の抽出部は、前述の特定物体領域の抽出部が作った特定物体を包含する矩形領域の画像シーケンスとアルファマップシーケンスを利用して2次元の映像情報から3次元幾何情報を抽出する。この3次元幾何情報の抽出は、ユーザが2次元の画像上の物体に、複数の簡単な形状プリミティブ（直方体など）を変形、回転、移動などの操作をして、フィッティングを行うことで実現する。本システムでは視点情報だけでなく、物体の形状情報及び各面に張り付いているテクスチャ画像を抽出する。この抽出部では、動画オブジェクトと呼ぶデータ構造を作るために、映像中の物体に3次元幾何情報を与え、そのCGモデル化された物体の各面に張り付く映像情報を抽出し、正面から見たものに正規化して格納する。

#### 【0010】動画オブジェクトの構造

特定物体領域の抽出部と3次元幾何情報の抽出部の処理を経て生成されたデータは動画オブジェクトと呼ぶ構造になる。図3に動画オブジェクトの構造の概略を示す。動画オブジェクトはCGと映像を融合するために新たに作ったデータ構造で、形状データの他に表面情報として、各面に張り付く映像情報（静止画、或いは動画）へのポインタを格納している。

#### 【0011】合成画像生成部

合成画像生成部では、生成された動画オブジェクトデータとCGデータとを同時に描画する。このとき、メタ情報として描画するCGシーンの時刻T、と時間間隔 $\Delta t$ を指定する。CGデータには各物体の形状データの他に、各時刻に於ける位置情報が含まれる。また、時刻Tにより、動画オブジェクトの中の映像データから各面に貼り付けられる映像が選択される。時刻Tに於ける物体の

表面属性が決定された後、時刻Tにおける合成シーンを生成する。

【0012】以下本発明を具体的に説明する。本願の発明は大きく3つに分けられる。

(1) 全体構成に関するもの

(2) 特定物体の領域の抽出部及び3次元形状情報の付加部に関するもの

(3) 合成画像生成部に関するもの

【0013】(2)は

2-1 特定物体領域の抽出部及び3次元形状情報の付加部の構成に関するもの

2-2 前記抽出部の構成に関するもの

2-3 3次元形状モデルの表示に関するもの

の3つに分けられる。以下(1)を第1群の発明、2-1、2-2、2-3を夫々第2、3、4群の発明、(3)を第5群の発明と言う。

【0014】まず第1群の発明から詳細に説明する。

【第1群の発明】

(概要)第1群の発明はCGと実写映像との合成の全体構成に関するものである。

【0015】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】CGと実写映像の合成は、合成後の映像を想定した上で撮影し、実写画像から合成すべき部分のみを切り出し、CGに重ね合わせる手法をとっていた。このような手法における撮影の場合、ブルーバックによるスタジオ撮影が必要であったり、撮影時にカメラの位置を測定する必要があるなど、大掛かりな環境が必要である。

【0016】計算機によって支援する方式も前述のMIRU '92の文献に提案されている。これは視点情報を実写映像から抽出し、その映像中の対象物を平面に近似して、CGと合成する手法である。しかし、完全な3次元情報を有するモデルではないため、合成時に視点を変更できないなど、合成処理に制限を受ける。特開平3-138784号公報には静止画中の物体を3次元として扱うために、静止画中の物体を3次元モデルに基づいて再構成し、その3次元物体に相当する部分画像を、3次元物体モデルの表面テクスチャとしてマッピングし表示する方式が提案されている。この方式では、1つの3次元部に対し、複数枚の入力画像から表面テクスチャを合成することも提案している。しかし、映像（動画）の場合、表面テクスチャが刻々と変化する場合も考えられ、複数テクスチャを合成した場合、時系列方向で平滑化したテクスチャが得られてしまうこともあり不適當である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような技術的背景の下になされたものであり、実写映像を3次元形状を有するCGモデルに簡便に変換することができる画像合成方法を提案することを第1の目的とする。また前記CGモデルをフレームごとに生成して、その結果動画に

もできる映像合成方法を提供することを第2の目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像合成方法は、コンピュータグラフィックスと実写映像とを合成する画像合成方法において、実写映像中の特定の領域を抽出する過程と、抽出した領域に3次元形状の情報を付加する過程と、抽出領域の情報及び3次元形状の情報に基づき、抽出領域に係る情報をコンピュータグラフィックスモデル化する過程とを備えることを主な特徴とする。

【0019】更に、コンピュータグラフィックスモデル化した前記抽出領域に係る情報と他のコンピュータグラフィックスモデルとを混在表示させるべくこれらを合成する過程を備える。そして動画作成のために複数フレームに亘って同様の処理を実行する。

【0020】本発明に係る画像合成装置は、コンピュータグラフィックスと実写映像とを合成する画像合成装置において、実写映像中の特定の領域を抽出する手段と、抽出した領域に3次元形状の情報を付加する手段と、抽出領域の情報及び3次元形状の情報に基づき、抽出領域に係る情報をコンピュータグラフィックスモデル化する手段とを備えることを主な特徴とする。

【0021】更に、コンピュータグラフィックスモデル化した前記抽出領域に係る情報と他のコンピュータグラフィックスモデルとを混在表示させるべくこれらを合成する手段を備える。

【0022】

【作用】実写映像から特定の物体に対応する領域を切り出し、これに3次元形状情報を付加する。これにより実写映像の前記特定物体の表面属性を有するCGモデルが生成される。これを単独で用いるが、又は他のCGモデルと混合する。更に複数フレームに亘って同様の処理を行うことで動画での画像合成が行える。

【0023】

【実施例】以下本発明をその実施例を示す図面に基づき具体的に説明する。図4は本発明方法を実施するための装置のブロック図であり、図5はその処理の流れ図である。図4において9はTVカメラ、ビデオテープ、ビデオディスク等の映像供給装置であり、これらから得られた実写映像情報はビデオメモリ等からなる画像記憶部5へフレーム毎に記憶される。この画像記憶部5に記憶されている実写映像情報は特定物体領域抽出部1へ与えられ、ここで実写映像中の特定の物体の領域が抽出される。抽出領域の指示はオペレータがマウス等のポインティング装置12を用いて行う。またその具体的な内容は第2～4群の発明の説明に詳しい。図6は実写映像として4角柱及び3角錐が表示されている場合に4角柱を抽出領域として指定した(太線で示す)場合の状態を示している。このようにして指定された領域の映像情報は3次

元形状情報付加部2へ送られ、ここで3次元形状情報が付加される一方、形状・表面属性情報記憶部6に記憶される。

【0024】3次元形状情報付加部2は特定物体領域抽出部1から与えられた情報に3次元形状情報を付加して、これを形状・表面属性情報記憶部6に蓄える。3次元形状情報付加部2の具体的な構成は第2群の発明に詳しいが、ここでも1例を挙げて説明する。

【0025】図7はそのフローチャートである。まず図8に示すように指定して抽出した領域、又は物体を画像表示装置10の画面に表示させて、オペレータに画像の焦点距離 $f$ を入力させる(S1)。この入力にはキーボード等の文字・数値入力装置11が使用される。次にポインティング装置12を用いて画面上に稜線を描画させ、その奥行の値を入力させる(S2)。図8には描画した稜線を太線で示し、指定した奥行の値を $Z$ で表示している。この描画、奥行指定は取消、訂正が可能である。面の特定は基本的に3角形(3本の稜線)によって行えるから、この発明でも図9に示すように3角形に分割するように稜線を描画し、また3角形への分割のための補助線(矩形の対角線)の描画を行い、相異なる2本の稜線(補助線を含む)が交わることなく、抽出領域内の総ての点が3本の稜線に囲まれた状態になっている状態にする(S3)。

【0026】次に端点の3次元座標の算出をする(S4)。これはS1、S2で入力した焦点距離 $f$ 、奥行 $Z$ 、及び端点の画像上の座標 $(x, y)$ に基づき、

$$X = (x/f) \times Z$$

$$Y = (y/f) \times Z$$

により得る。なお、稜線上の点及び稜線で囲まれた領域内の点の3次元座標は、次の式によって算出できる。

【0027】稜線上の点

稜線の端点の3次元座標、及び画像上の座標を夫々、

$$(x_1, y_1), (X_1, Y_1, Z_1) \quad (i=1, 2)$$

とすると、稜線上の点 $(x, y)$ の3次元座標 $(X, Y, Z)$ は、

$$X = (1-t)X_1 + tX_2$$

$$Y = (1-t)Y_1 + tY_2$$

$$Z = (1-t)Z_1 + tZ_2$$

により得る。ただし、 $t$ は、 $x_1 \neq x_2$  の場合は  $(x - x_1) / (x_2 - x_1)$ 、 $x_1 = x_2$  の場合は  $(y - y_1) / (y_2 - y_1)$  である。

【0028】稜線で囲まれた領域内の点

この領域内の点はいずれも3本の稜線に囲まれており、それらの交点は3本の稜線の端点であることが保証されている。従って3つの交点の座標がなす平面は、3つの交点の座標 $(X_i, Y_i, Z_i)$  ( $i=1, 2, 3$ )により求めることができる(自明)。この平面の方程式を $aX + bY + cZ - 1 = 0$ とおくと、領域内の点の画像上の座標 $(x, y)$ の3次元座標 $(X, Y, Z)$ は、

$$X = x / (ax + by + cf)$$

$$Y = y / (ax + by + cf)$$

$$Z = f / (ax + by + cf)$$

により得られる。

【0029】このようにして得られた稜線から、端点の3次元座標及び接続関係は形状情報として、端点の特定物体領域上の座標対応及び特定物体領域画像の画像デー

表 1

形状情報

端 点				稜 線	
番号	3次元座標 X	Y	Z	番号	接続関係
1	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub>	1	端点1 ↔ 端点2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n				m	

表面属性情報

端点と画像の対応			領域画像情報
端点 番号	画素位置 X	Y	画像データ
1	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	
⋮	⋮	⋮	
n			

【0031】次に形状・表面属性情報記憶部6の内容を映像CGモデル生成部3でCGモデル化する。形状情報のCGモデル化については稜線の接続関係及び3次元座標より、端点を頂点、稜線を辺、囲まれる部分を面とみなすことによりそのままCGモデルを生成できる。

【0032】一方、表面属性情報については面とみなした部分の表面属性情報として、その位置に対応する画像※

※情報を、生成するCGモデルのテクスチャとする。その際、その画像情報を、3次元空間で法線方向から見た画像として正規化する。正規化の際の回転行列Rは、次式で与える。

【0033】

【数1】

$$R = \begin{bmatrix} \cos \phi & 0 & -\sin \phi \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \phi & 0 & \cos \phi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \kappa & \sin \kappa & 0 \\ -\sin \kappa & \cos \kappa & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

【0034】ただし、回転角 $\phi$ 及び回転角 $\kappa$ は、この領

域の平面の方程式を $aX + bY + cZ - 1 = 0$ と表した

際の $a$ 、 $b$ 、 $c$ に基づき

★

$$\phi = \begin{cases} \tan^{-1} ((a^2 + b^2)^{1/2}) / c & (c \neq 0) \\ \pi / 2 & (c = 0) \end{cases}$$

$$\kappa = \begin{cases} \tan^{-1} (b/a) & (a \neq 0) \\ \pi / 2 & (a = 0) \end{cases}$$

★【0035】

【数2】

【0036】である。 $a$ 、 $b$ 、 $c$ は、3つの頂点の3次元座標 $(X_i, Y_i, Z_i)$  ( $i = 1, 2, 3$ )により求めることができる。このようなCGモデル化処理をすべてのフレームに対して適用し、実写映像に対するCGモデルを、各フレームに対するCGモデル列として獲得し、これを映像CGモデル記憶部7bに記憶させる。CGモデル作成部13は上述のような実写映像から作成するのではない通常のCGモデルを作成するものであり、作成されたCGモデルはCGモデル記憶部7aに記憶される。

【0037】合成情報記憶部8はこのCGモデルと実写映像から作成した映像CGモデルとを合成画像生成部4で合成するための情報 (CGモデル配置情報) を記憶するものであり、合成画像生成部4は、これに基づいて両CGモデ

ルの合成をし、これを画像表示装置10に表示させたり、或いは図示しない記録媒体に記録させる。合成画像生成部4及び合成情報記憶部8については第5群の発明に詳しい。

【0038】

【発明の効果】以上の如き本発明による場合は実写映像を3次元形状を持つCGモデルへ変換するので、通常のCGモデルと同様の取扱いができ、これらの合成等の処理が容易に行える。そして実写映像のCGモデル化は領域の抽出及びこれに対する3次元形状情報の付加という簡便な操作で行える。またこの際オペレータの手動介入が可能であるので、微妙な調整、或いはこの作為的変更が行え、自由度が高まる。また複数フレームを同様に処理するこ

とで動画への適用も可能である。

【0039】〔第2群の発明〕

(概要)この発明は図4の特定物体領域抽出部1及び3次元形状情報付加部2の構成に係るものである。

【0040】

〔従来の技術及び発明が解決しようとする課題〕画像中の3次元物体に対し、その物体の形状を完全に抽出する方式は、未だ確立されていない。従来技術として提案されているのは、物体表面の反射特性を仮定し、観察される色値から物体表面の傾きを求める方式や、画像に観察される物体のモデルを予め記憶しておき、そのモデルと画像に観察される物体の見えかたを照合する方式、等々である。これらは、画像理解研究の発展とともに、開発されてきた。

【0041】しかし、何れの方式も、適用条件に合致していないと適用できない。例えば、前者の方式に対しては、反射特性を仮定できない物体の場合、後者の方式に対しては、記憶していないモデルの物体の場合、適用することができない。そこでこの発明では映像に含まれる物体の3次元形状を得る際、その物体のおよその形状を人間が指定し、その形状のモデルを画像に表示しながら、その重ね合わせ方を、人間による指定と、画像処理の手法を用いた計算機による自動調整を、交互に対話的に行う3次元形状抽出方法及び装置を提供することを目的とする。

【0042】

〔課題を解決するための手段〕第2群の発明の方法は、実写映像に含まれる物体の3次元形状を抽出する方法において、複数の幾何学的形状のデータを予め用意しておく過程と、実写映像から前記物体に相当する領域を抽出する過程と、抽出した領域を表示している画面に前記データによっていずれかの形状を選択表示させる過程と、前記領域および形状を一致させるべく前記形状の位置、向き、大きさを調整する過程とを備えることを特徴とする。

【0043】また第2群の発明の装置は、実写映像に含まれる物体の3次元形状を抽出する装置において、複数の幾何学的形状のデータを予め用意しておく手段と、実写映像から前記物体に相当する領域を抽出する手段と、抽出した領域を表示している画面に前記データによっていずれかの形状を選択表示させる手段と、前記領域および形状を一致させるべく前記形状の位置、向き、大きさを調整する調整手段とを備えることを特徴とする。

【0044】そして調整手段では物体の形状及び色相値に基づく位置、向き、大きさの自動調整手段を備える。更に調整済形状に実写映像から抽出した領域の画像情報をマッピングする手段を備える。

【0045】

〔作用〕抽出した物体の領域に近い形状を予め用意されている形状の中から選択して表示させる。そうするとこ

の領域と形状とが一致するように調整されて目的とする物体の3次元形状が抽出できたことになる。この結果は前述の3次元形状情報付加部2で得られた結果と同様のものである。

【0046】

〔実施例〕以下第2群の発明をその実施例を示す図面に基づいて詳述する。図10は3次元形状抽出装置のブロック図である。図において21は物体領域抽出部であり、実写映像から所要の物体の領域を抽出して画像表示装置27に表示させるものである。これについては第3群の発明に詳しい。実写映像及び抽出映像は画像記憶部25に記憶される。基本形状選択部22は図12に示すような基本形状のパターンを多数記憶しており、これをオペレータが選択して画像表示装置27に表示させるものである。基本形状重ね合わせ部23はオペレータが選択した基本形状のパターンと、抽出した物体の画像とを図13に示すように重ね合わせて表示させ、後述するようなオペレータの操作とコンピュータによる自動調整とにより両者を合致させるものである。合致するように重ね合わされた結果は重ね合わせ情報記憶部26に記憶される。また重ね合わせ結果表示部24は調整の済んだ基本形状に抽出物体の表面の画像情報をマッピングするものである。

【0047】次に図11に基づき3次元形状抽出方法を説明する。画像記憶部25に記憶させてある実写映像を取出し、これを画像表示装置27に表示させて物体領域抽出部21で所要物体の抽出を行う(S21)。図14はこの操作の説明図である。オペレータは描画装置を用いて画面上に物体領域及び背景領域を各例示する閉曲線を描く。物体領域抽出部21は物体領域の閉曲線を拡張し、背景領域の閉曲線は収縮させる。この拡張、収縮は色相が類似する部分についてのみ認める。そうすると両閉曲線は境界で接することになり、これにより境界を特定して所要の物体の領域が抽出する。なお図14(b)のように拡張、収縮の結果、影が存在する等のために境界が太く認定されることが生じ得るが、この場合は太い境界の内側線を物体の境界とする。

【0048】次に所定操作を行わせて基本形状(形状プリミティブ)のパターンを表示させ、抽出物体の形状に類似するものを選択する(S22)。これにより図13に示すように重ね合わせ表示させる(S23)。一般的に抽出した物体形状と選択した基本形状とは一致しない。そこで両者が一致するまで(S24)、物体形状と基本形状とにつき、位置調整(S27)、向きの調整(S28)、大きさの調整(S29)及び形状の部分的変形(S30)を行う。一致、不一致はオペレータの判断による。

【0049】図15は位置移動に関する処理のフローチャート、図16はその説明図である。この移動の原理は物体領域と形状プリミティブのワイヤフレームの重心を一致させる点にある。即ち物体領域の重心 $G_0$ の算出(S31)、及び形状プリミティブのワイヤフレームの重心 $G_1$ 、

の算出(S33)を行う。そしてこれらを一致させるべく形状プリミティブのワイヤフレームの表示位置を移動する(S32)。

【0050】物体領域 $R_{a0}$ の重心と、形状プリミティブのワイヤフレーム表示で囲まれる領域 $R_{ap}$ の重心が一致するように、形状プリミティブのワイヤフレーム表示位置を移動する(図8)。なお、領域 $R$ の重心 $G_a$ は、 $G_a = (m_{10}/m_{00}, m_{01}/m_{00})^T$ により求めることができる。但し、

$$m_{00} = \int f \, dR$$

$$m_{00} = \int f \, dR$$

領域 $R$ を構成する点の個数を示す。この値は面積を表す。

$$m_{10} = \int x \, dR$$

$$m_{10} = \int x \, dR$$

領域 $R$ を構成する各点の $x$ 座標の総和値を示す。

$$m_{01} = \int y \, dR$$

$$m_{01} = \int y \, dR$$

領域 $R$ を構成する各点の $y$ 座標の総和値を示す。これに従い、形状プリミティブのワイヤフレーム表示位置を( $G_{a0} - G_{ap}$ )移動する。

【0051】図17は向きの調整のために行う形状プリミティブの回転の処理を示すフローチャート、図18はその説明図である。回転による向きの調整の原理は、物体領域及び形状プリミティブのワイヤフレームの長軸の平行化にある。領域 $R$ の長軸方向 $\theta_a$ は、領域の重心回りの慣性主軸として求めることができる。すなわち、

$$\tan^2 \theta_a + \left[ (m_{20} - m_{10}^2/m_{00}) - (m_{02} - m_{01}^2/m_{00}) \right] / (m_{11} - m_{10}m_{01}/m_{00}) \tan \theta_a - 1 = 0$$

の解として求めればよい。但し、

$$m_{11} = \int x^2 \, dR$$

$$m_{11} = \int x^2 \, dR$$

領域 $R$ を構成する各点の $x$ 座標と $y$ 座標の積の総和値を示す。

$$m_{20} = \int x^2 \, dR$$

$$m_{20} = \int x^2 \, dR$$

領域 $R$ を構成する各点の $x$ 座標の2乗の総和値を示す。

$$m_{02} = \int y^2 \, dR$$

$$m_{02} = \int y^2 \, dR$$

領域 $R$ を構成する各点の $y$ 座標の2乗の総和値を示す。これに従い、形状プリミティブのワイヤフレーム表示位置を( $\theta_{a0} - \theta_{ap}$ )回転する。

【0052】図17のフローチャートに示すように抽出した物体領域及び形状プリミティブのワイヤフレームのモーメント量を算出する(S41,S44)。このモーメント量の算出は  $m_{ij} = \int x^i y^j \, dR$

( $i, j$ ) = {(0,0), (1,0), (0,1), (1,1), (2,0), (0,2)} で求められる。

【0053】一方、前述のようにして物体領域の長軸、

並びに形状プリミティブのワイヤフレームの長軸及び重心 $G_{ap}$ を前述のようにして求める(S42,S45,S46)。そして $G_{ap}$ を中心として $\theta_{a0} - R_{ap}$ だけ形状プリミティブのワイヤフレーム表示位置を回転する(S43)。

【0054】大きさの調整は両者の表示面積が一致するように領域 $R_p$ の重心 $G_{ap}$ を中心として形状プリミティブのワイヤフレームを拡大又は縮小することで行う。即ち領域 $R$ の面積 $S_a$ は

$$S_a = m_{00}$$

10 として求めることができる。これに従い、形状プリミティブのワイヤフレームを $S_{a0}/S_{ap}$ 倍すればよい。ここに $S_{a0}$ は物体領域の面積

$S_{ap}$ は形状プリミティブのワイヤフレームの面積である。

【0055】図19のフローチャートにおいて、抽出した物体の領域のモーメント量、形状プリミティブのワイヤフレーム表示領域のモーメント量を算出する(S51,S54)。そしてこれを用いて両者の面積 $S_{a0}$ 、 $S_{ap}$ を算出する(S52,S55)。また形状プリミティブのワイヤフレームの重心 $G_{ap}$ を算出する(S56)。そして形状プリミティブのワイヤフレームを $S_{a0}/S_{ap}$ 倍する(S53)。面積はモーメント量 $m_{00}$ として求めることができる。

【0056】図11に返って、形状の変形について説明する。物体領域の形状が基本形状と部分的に異なる場合はオペレータが入力する命令で基本形状を部分的に変形する。以上のようにして物体領域と基本形状が一致した場合は、これを重ね合わせ情報記憶部26へ格納する(S25)。

そして図21に示すように形状プリミティブのワイヤフレームに抽出した物体領域の画像情報をマッピングする(S26)。つまり実写映像の所要部が切り出されて形状プリミティブのワイヤフレームに貼り付けられた如き状態になる。

【0057】

【発明の効果】以上のような第2群の発明による場合はオペレータが対話方式で3次元形状の抽出ができるので適用条件に制約されず、また物体に対する既知情報(反射情報など)を必要とすることなく抽出が可能である。また基本形状を物体領域に一致させる作業はコンピュータが自動的に行うのでオペレータの負担は軽微である。またマッピングを行うので抽出した3次元形状情報の適否が直感的に判断できる。

【0058】[第3群の発明]

(概要)第3群の発明は図4の特定物体領域抽出部又は図10の物体領域抽出部に係るものである。

【0059】

【従来の技術】電氣的に画像を合成する場合は図22に示すように行われていた。例えば人物像の画像をブルー背景として画像入力部右Aで撮影し、また風景画像を画像入力部Bで撮影する。そして画像入力部Aの画像からブルー成分を検出し、これを反転増幅して、適宜の混

合比制御をして、この反転増幅信号と、画像入力部A、Bからの信号とを混合増幅器で合成し、画像出力部へ出力することとしていた。これにより画像入力部Aからの背景が消えて画像入力部Bを背景とする人物像が合成されることになる。

【0060】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の方式ではブルー背景を必要とし設備面での負担がある。また当初から画像合成を意図したものしか利用できず、汎用性に欠ける。更に混合増幅器における合成のためのパラメータ設定が難しく、また操作も煩雑である。本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、特別な撮影設備を必要とせず、また汎用性が高く、更に操作が簡便な画像合成装置、特に合成対象となるキー画像の生成装置を提供することを目的とする。

【0061】

【課題を解決するための手段】第3群の発明の第1の方法は、映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の最大値及び最小値を求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、その特徴量が前記最大値と最小値との間にある画素を選択する過程とを備え、前記画素によって構成される領域を抽出領域とすることを特徴とする。

【0062】第2の方法は、映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量を求める過程と、指定した画素の、求めた特徴量につき、隣接画素間の差分を計算する過程と、計算した差分の最大値を求める過程と、指定した画素を開始点として、隣接画素間の特徴量の差分が前記最大値より小さい4近傍又は8近傍の画素を連結する過程とを備え、連結した画素によって構成される領域を抽出領域とすることを特徴とする。

【0063】第3の方法は、前記抽出領域の画素及び非抽出領域の画素に各別の値を付与する過程と、前記抽出領域の境界の外縁に位置する画素に、前記値の中間の値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする。

【0064】第4の方法は、前記抽出領域から遠ざかる方向に隣接する複数の画素の各々に異なる中間の値を付与する。

【0065】第5の方法は、映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の最大値及び最小値を求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記最大値と最小値との間の範囲にあるか否かを判定する過程と、前記範囲内の画

素に定数Kを付与する過程と、前記範囲外の画素の特徴量と前記最大値又は最小値との差分を算出する過程と、前記範囲外の画素に、定数Kから前記差分に関連して定まる値を減じた値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする。

【0066】第6の方法は、映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の最大値及び最小値を特徴量の各々について求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記最大値と最小値との間の範囲にあるか否かを判定する過程と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する過程と、前記範囲外の画素の特徴量と前記最大値又は最小値との差分を算出する過程と、前記範囲外の画素に、定数Kから各々の特徴量の前記差分に関連して定まる値を減じた値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする。

【0067】第7の方法は、映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の平均値及び分散を求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記平均値及び分散で定まる範囲にあるか否かを判定する過程と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する過程と、前記範囲外の画素の特徴量と前記平均値との偏差を算出する過程と、前記範囲外の画素に、定数Kから前記偏差に関連して定まる値を減じた値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする。

【0068】第8の方法は、映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素における所定の特徴量の特徴量を求める過程と、求めた特徴量の平均値及び分散を特徴量の各々について求める過程と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記平均値及び分散で定まる範囲にあるか否かを判定する過程と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する過程と、前記範囲外の画素の特徴量と前記平均値との偏差を算出する過程と、前記範囲外の画素に、定数Kから各々の特徴量の前記偏差に関連して定まる値を減じた値を付与する過程とを備え、これらの付与した値による画像を生成することを特徴とする。

【0069】第9の方法は、映像から特定の領域を抽出する方法において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする過程と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する過程とを備えることを特徴とする。

【0070】第10の方法は、複数フレームの映像から特

定の領域を抽出する方法において、一のフレームで抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする過程と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する過程と、抽出領域の幾何学的特徴量を算出する過程とを備え、また次フレームでラベリングする過程と、異なるラベルを付与された領域ごとに幾何学的特徴量を算出する過程と、前フレームの抽出領域の幾何学的特徴量に近い幾何学的特徴量を有する領域を抽出領域として残存させ、他の領域を非抽出領域に変更する過程とを備えることを特徴とする。

【0071】第11の方法は、複数フレームの映像から特定の領域を抽出する方法において、一のフレームで抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する過程と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする過程と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する過程と、抽出領域の光学的特徴量を算出する過程とを備え、また次フレームでラベリングする過程と、異なるラベルを付与された領域ごとに光学的特徴量を算出する過程と、前フレームの抽出領域の光学的特徴量に近い光学的特徴量を有する領域を抽出領域として残存させ、他の領域を非抽出領域に変更する過程とを備えることを特徴とする。

【0072】第1の装置は、映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段と、求めた特徴量の最大値及び最小値を求める手段と、これらの最大値及び最小値を記憶する手段と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、その特徴量が前記最大値と最小値との間にある画素を選択する手段とを備え、前記画素によって構成される領域を抽出領域とすべくしてあることを特徴とする。

【0073】第2の装置は、映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段と、指定した画素の、求めた特徴量につき、隣接画素間の差分を計算する手段と、計算した差分の最大値を求める手段と、該最大値を記憶する手段と、指定した画素を開始点として、隣接画素間の特徴量の差分が前記最大値より小さい4近傍又は8近傍の画素を連結する手段とを備え、連結した画素によって構成される領域を抽出領域とすべくしてあることを特徴とする。

【0074】第3の装置は、前記抽出領域の画素及び非抽出領域の画素に各別の値を付与する手段と、前記抽出領域の境界の外縁に位置する画素に、前記値の中間の値を付与する手段とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする。

【0075】第4の装置は、前記抽出領域から遠ざかる方向に隣接する複数の画素の各々に異なる中間の値を付

与すべくしてある。

【0076】第5の装置は、映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段と、求めた特徴量の最大値及び最小値を求める手段と、これら最大値及び最小値を記憶する手段と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記最大値と最小値との間の範囲にあるか否かを判定する手段と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する手段と、前記範囲外の画素の特徴量と前記最大値又は最小値との差分を算出する手段と、前記範囲外の画素に、定数Kから前記差分に関連して定まる値を減じた値を付与する手段とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする。

【0077】第6の装置は、映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素における所定の複数の特徴量を求める手段と、求めた特徴量の最大値及び最小値を特徴量の各々について求める手段と、これら最大値及び最小値を記憶する手段と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記最大値と最小値との間の範囲にあるか否かを判定する手段と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する手段と、前記範囲外の画素の特徴量と前記最大値又は最小値との差分を算出する手段と、前記範囲外の画素に、定数Kから各々の特徴量の前記差分に関連して定まる値を減じた値を付与する手段とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする。

【0078】第7の装置は、映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素における所定の特徴量を求める手段と、求めた特徴量の平均値及び分散を求める手段と、該平均値及び分散を記憶する手段と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記平均値及び分散で定まる範囲にあるか否かを判定する手段と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する手段と、前記範囲外の画素の特徴量と前記平均値との偏差を算出する手段と、前記範囲外の画素に、定数Kから前記偏差に関連して定まる値を減じた値を付与する手段とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする。

【0079】第8の装置は、映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素における所定の複数の特徴量を求める手段と、求めた特徴量の平均値及び分散を特徴量の各々について求める手段と、該平均値及び分散を記憶する手段と、抽出対象とすべき領域の内外の画素につき特徴量を求めて、特徴量が前記平均値及び分散で定まる範囲にあるか否かを判定する手段と、前記範囲内の画素に定数Kを付与する手段と、前記範囲外の画

素の特徴量と前記平均値との偏差を算出する手段と、前記範囲外の画素に、定数Kから各々の特徴量の前記偏差に関連して定まる値を減じた値を付与する手段とを備え、これらの付与した値による画像を生成すべくしてあることを特徴とする。

【0080】第9の装置は、映像から特定の領域を抽出する装置において、抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする手段と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する手段とを備えることを特徴とする。

【0081】第10の装置は、複数フレームの映像から特定の領域を抽出する装置において、一のフレームで抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする手段と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する手段と、抽出領域の幾何学的特徴量を算出する手段とを備え、また次フレームでラベリングする手段と、異なるラベルを付与された領域ごとに幾何学的特徴量を算出する手段と、前フレームの抽出領域の幾何学的特徴量に近い幾何学的特徴量を有する領域を抽出領域として残存させ、他の領域を非抽出領域に変更する手段とを備えることを特徴とする。

【0082】第11の装置は、複数フレームの映像から特定の領域を抽出する装置において、一のフレームで抽出対象とすべき領域内の複数の画素を指定する手段と、指定した画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングをする手段と、ラベリングされていない領域を非抽出領域に変更する手段と、抽出領域の光学的特徴量を算出する手段とを備え、また次フレームでラベリングする手段と、異なるラベルを付与された領域ごとに光学的特徴量を算出する手段と、前フレームの抽出領域の光学的特徴量に近い光学的特徴量を有する領域を抽出領域として残存させ、他の領域を非抽出領域に変更する手段とを備えることを特徴とする。

【0083】

【作用】第1の方法、装置では抽出したい画像部分の中の複数画素を指定する（ライトペン、又はマウス操作のカーソルでなぞる）。このなぞった画素群中の特徴量（R、G、B、色相、彩度、明度、輝度などの一又は複数）を求め、更にその最大値、最小値を選んで記憶する。

【0084】次いで画像全体の画素につき各特徴量が前記最大値～最小値の範囲内にあるか否かを調べる。範囲内にある画素は抽出を望む画像部分と同様の特徴量を有しているので、該画像部分は属すると判断し、0より大きい値を付与し、範囲外の場合は非抽出部分であるとして0を付与する。これにより非0の部分抽出することで所望の画像部分が抽出できる。

【0085】第2の方法、装置ではなぞった画素の特徴

量と隣接画素の特徴量との差分を求め、その最大値を記憶しておく。そしてこの最大値以下の差分を有する4近傍又は8近傍の画素はなぞって抽出を望む領域と同程度の隣接閾値を有しているとして抽出領域として0より大きい値を付与し、それ以外の部分は0を付与する。これにより非0の部分抽出することができる。

【0086】第3の方法、装置は抽出領域に1、非抽出領域に0を付与した場合に両者の境界の画素に1と0との中間の値を与える。これにより境界がマイルド化し、抽出画像を合成した場合に背景への溶け込みがよくなる。

【0087】第4の方法、装置はこの中間の値を複数にすることで境界の一層のマイルド化が行われる。

【0088】第5の方法、装置は境界のマイルド化を適応制御するものであり、1～0の中間値の決定を、非抽出領域の特徴量と、特徴量の最大値（又は最小値）との差分に応じて定める。これにより抽出画像の境界は背景に良く溶け込む。

【0089】第6の方法、装置は特徴量を一種ではなく、二種以上とし、上述の差分を複数の特徴量について求め、例えばその加重平均等に依って中間値を決定する。複数の特徴量を用いるのでより自然な境界が得られる。

【0090】第7、第8の方法、装置は第5、第6では最大値、最小値を用いているのに対し、分散を用いている点異なる。

【0091】第9の方法、装置は過剰抽出した部分を非抽出領域とする。即ちラベリングにより、同様に抽出された複数の領域に各別の符号を付与される。このうち、なぞられた画素を含む領域のみを残して他を消すのである。

【0092】第10の方法、装置は動画に対応するものである。第9の方法、装置と同様にラベリングし、非抽出領域を消去する。次のフレームで同様のラベリングをするが、フレーム間の領域の同定を幾何学的特徴量の類似度に基づいて行う。このため抽出領域のみが残り、他は消える。これを複数のフレームに亘って行うことで動画での抽出処理が自動的に行えることになる。

【0093】第11の方法、装置は上記の幾何学的特徴量に替えて光学的特徴量を用いるものであり、同効を奏する。

【0094】

【実施例】図23は第3群の発明の第1の装置のブロック図である。3系統の画像入力部31,32,33はいずれも同様の構成を有し、NTSC信号をアナログのRGB信号に変換するNTSC-RGB変換器31a,32a,33a及びアナログのRGB信号をデジタルのRGB信号に変換するA/D変換器31b,32b,33bを備える。これら画像入力部31,32,33からの入力はデュアルポートRAMからなる画像メモリ37,38,39,40へ与えられ、またこれらから読出された画像データは画像

10

20

30

40

50

出力部34へ与えられ、ここから出力される。画像出力部34は画像メモリ37等からのデジタルのRGB信号をアナログのRGB信号に変換するD/A変換器34b及び、この変換されたアナログのRGB信号をNTSC信号に変換するRGB-NTSC変換器34a出力がモニタ(図示せず)に表示されることになる。

【0095】5は座標入力部であり、ライトペンとその座標認識手段、等によって構成されており、モニタに表示された映像の一部をなぞるのに使用される。この座標入力部5で入力された座標情報は処理部41へ入力される。400は半導体メモリであり、演算に使用するメモリ42、後述する特徴量の上限レジスタ43、下限レジスタ44を備える。36はハードディスク、光磁気ディスク等の大容量記録部であり、複数フレームの画像を記録する。

【0096】而してマイクロプロセッサ等からなる処理部41は以下の如き領域抽出のための処理を行う。図24は、この処理の手順を示すフローチャート、図25はその説明図である。図25(a)に示すように抽出したい領域(白抜きで示されている)を画像入力部35のペンでなぞる。この間ペン軌跡の複数画素につき、特徴量(一又は複数種)を計算する。そして特徴量の最大値又は最小値を夫々特徴量の上限レジスタ43、下限レジスタ44に格納する。これにはペンが移動していく都度、既格納のレジスタ内容を更新していくことで行う。なぞりが終わると全軌跡中での特徴量の最大値、最小値が得られることになる。特徴量としてはR、G、B、色相、彩度、明度、輝度等が挙げられる。

【0097】而して次には画面全体の画素ドット特徴量(一又は複数種)を求め、最大値～最小値の範囲内にある画素には0より大きい値(例えば255)を、また範囲外にある画素には0を付与する。これによりキー画像、つまり抽出領域を含む画像が得られることになる。図25(b)はこれを示す。なお、所望どおりの抽出ができなかった場合は特徴量の選択又は組合せを種々変更することで再試行すればよい。なお以上の処理を複数フレームについて反復することで動画の処理が可能となる。

【0098】図26は第2の装置のブロック図である。第1の装置と相違するのは半導体メモリ400に特徴量上限レジスタ43、下限レジスタ44に替えて特徴量の閾値レジスタ45を備える点である。他の構成は同様であるので、同符号を付して説明を省略する。

【0099】図27は処理部41による処理のフローチャート、図28はその説明図である。図28(a)のようにペンでなぞった軌跡の画素の特徴量を求めるのは第1の装置と同様であるが、第2の装置ではなぞられた画素のうちでの隣接画素間の特徴量の差分を演算し、その最大値を閾値レジスタ45に格納する。そしてなぞられた画素の夫々について隣接画素(4近傍又は8近傍)が閾値以下であるか否かを調べていき、以下である隣接画素を次々と連結していく(図28(b))。このようにして連結された領域

に0より大きい値を付与する。

【0100】図29は第3～6の領域抽出装置のブロック図である。第1の装置と相違するのは処理部41の演算内容であり、以下に説明する。混合比計算41a、総合混合比計算41bを行う。図30は処理部41の処理手順を示すフローチャートである。図31(a)に示すようにペンでなぞった軌跡の画素につき、第1の装置と同様に特徴量を計算し、その最大値、最小値を夫々上限レジスタ43、下限レジスタ44に入れる。

【0101】次に画像の全画素について特徴量を計算し、これが上、下限値レジスタ43、44に各記憶されている最大値、最小値の範囲内にあるか否かを調べ、範囲内にある場合は0でない値のKを付与する。範囲外にある場合は、算出した特徴量と最大値(特徴量が多いとき)との差、又は算出した特徴量と最小値(特徴量が少ないとき)との差の差分を演算し、差分に応じてK～0の範囲の値(混合比)を特徴量ごとに求める。そして各特徴量ごとの混合比を加重平均した総合混合比を求める。そして総合混合比に応じた値を対応画素に付与する。そうすると図31(b)に示すように境界にグラデーションが付与された抽出画像が得られることになる。そしてこれを複数フレームにつき反復することによって動画に対応できる。

【0102】図32は第3、4、7、8の領域抽出装置のブロック図である。図29と異なるのは、特徴量の上限レジスタ43、下限レジスタ44に替えて特徴量の平均値レジスタ46、分散値レジスタ47を備える点である。図33はこの場合の処理手順を示すフローチャートであり、図34(a)に示すようにペンでなぞった軌跡の画素の特徴量を計算し、その平均値及び分散値を算出し、これらをレジスタ46、47に格納しておく。

【0103】そしてこの装置では画像中の全画素についての特徴量が所定偏差(例えば平均値±分散値)内にあるか否かを調べ、範囲内にある場合にKを付与する。範囲外の場合は平均値からの偏差に従い、混合比を特徴量ごとに計算し、この計算値の加重平均を総合混合比として求め、これに従ってKを付与する。

【0104】図34(b)はその結果を示し、境界部にグラデーションを有する抽出画像が得られる。図35は第3、4の領域抽出装置の他の実施例のブロック図である。この装置は処理部41の処理が他の装置と異なっている。この処理内容を図37、38につき説明する。この実施例は第1の領域抽出装置等で得た抽出領域と非抽出領域(値0を付与)との輪郭(画素と画素との間になる)の内側の内周輪郭点(画素)の値Xから定数Kを減じた値を、前記輪郭の外側の外周輪郭点(画素)に付与する。この処理は遠心方向の1画素についてだけ行ってもよいが図38に示すように複数画素について行うことでよりなめらかなエッジが得られる。

【0105】図36はこの処理の手順を示すフローチャー

トであり、画面上の左上側から輪郭を追跡するようにして処理を反復する。そしてこの処理を複数フレームについて行うことで動画への対応が可能である。

【0106】図39は第9の領域抽出装置のブロック図である。この装置は処理部41で後述するラベリング処理を行うことにより雑音、つまり本来抽出を望まないのに抽出領域として現れる部分を削除するためのものである。この処理は例えば第1の領域抽出装置等によって得られたキー画像(図41(a))に対して行うものである。この画像は中央の抽出を望む部分以外に同様の特徴量を有する雑音の領域(非0領域)を含んでいる。

【0107】図40はこの処理のフローチャートであり、該処理はペンでなぞった軌跡の画素を開始点として4連結又は8連結のラベリングを行う。雑音の非0領域が離散しているのでラベリングはその領域には到らない。次いでラベリングされていない領域を消去する。そうすると図41(b)に示すように所望の抽出領域が得られるのである。

【0108】図42は第10の領域抽出装置のブロック図である。この装置は第9の領域抽出装置と同様の処理を1回行うだけで爾後のフレームは簡単な処理で雑音消去できる動画対応のものである。これを可能とするためになぞった領域及びこれと対応づけられる他フレームの領域の幾何学的特徴(例えば面積、中心位置)を計算する処理(49)及び幾何学的特徴が近い領域をフレーム内で対応づける対応付け(50)を処理部41が行う。図43はこの処理のフローチャート、図44はその説明図である。第9の領域抽出装置と同処理を先頭フレームに施して図44のaに示すように雑音を消去する。そして残った非0領域、つまり抽出領域につき、その幾何学的特徴量を計算する。

【0109】次に第2フレームでは非0領域(雑音領域も含む)につき幾何学的特徴量を計算する。そして先頭フレームの非0領域の特徴量に最も近い幾何学的特徴量を有するものを選択し、他を消去(非抽出領域と)する。以下、前後する2フレームにつき同様の処理を反復することで雑音領域は自動的に消えていく。

【0110】図45は第11の領域抽出装置のブロック図である。この装置は第10の装置が幾何学的特徴量を利用してフレーム内の領域の同定を行っていたのに対し、光学的(テクスチャ)特徴量を利用する。このため処理部41内、光学的特徴量を計算するための画素値構成計算51を行う。図46は雑音消去のフローチャート、図47はその説明図である。いずれも幾何学的特徴量が光学的特徴量に替わっただけであるので説明を省略する。

【0111】

【発明の効果】以上の如き第3群の発明によればブルーの背景の撮影設備が不要である。また特に画像合成を意識していない映像からでも抽出ができる。そして操作は必要部分をなぞるだけでよく、簡便である。

【0112】〔第4群の発明〕

(概要)第4群の発明はCGモデル(映像から抽出した3次元形状モデルを含む)に対する加工又は表示態様の変更を容易に行わせる表示方法及び装置を提供するものである。

【0113】

【従来の技術】本発明はディスプレイに2次元表示された3次元形状モデルに対して対話的手法により回転、拡大縮小、平行移動し、その結果を逐次再表示するという3次元形状文字表示方法に関する。計算機の高速化に伴い、3次元形状モデルをリアルタイムに回転、拡大縮小、平行移動して表示することが可能となり、3次元形状モデルを人間が対話的に操作し、その結果を再表示するような機能が要求されている。このため、人間の思考を妨げずに3次元形状モデルを回転、拡大縮小、平行移動するための操作方法が必要である。

【0114】3次元空間で3次元形状モデルを変換するには、回転3自由度、平行移動3自由度の計6自由度の変換が必要である。3次元形状モデルをディスプレイ上に2次元表示する場合は上記の自由度のうちディスプレイに対して奥行方向の移動を拡大縮小で表現できる。したがって、この場合は回転3自由度、拡大縮小1自由度、平行移動2自由度の計6自由度の変換になる。従来の3次元モデル操作ではこの操作を6自由度×正負を夫々キーボードの12個のキーに割り当てていた。また、マウスなどのポインティングデバイスを利用した3次元モデル操作では、2自由度しかないポインティングデバイスを6自由度の変換に対応させるためにモードの切替えを行っていた。両者の融合型として、2自由度をポインティングデバイスで操作し残りの4自由度をキーボードで操作するという方法もあった。

【0115】

【発明が解決しようとする課題】キーボードによる操作方法では夫々の軸に対して正負方向の2つのキーが割り当てられているので、軸方向の変換しかできない。例えば平面上の平行移動のときに縦横の軸が用意されている場合、斜めに平行移動するには縦移動をしてから横移動(或いは横移動してから縦移動)という2ステップの操作を必要とする。さらに回転の場合は、想定した変換を軸方向のベクトルに分解することが大変困難であるという問題もある。

【0116】ポインティングデバイスによる操作方法では軸に対して斜めの変換を行うことができるが、モードの切替えが面倒であることと、回転の3自由度をうまく操作できないという問題点がある。キーボードとポインティングデバイスの併用による操作方法においても、2つの異なるデバイスでの入力によって操作がし難くなるという問題点を増すだけで、夫々の欠点を補っているとは言えない。また表示に関して、実際に回転させてみないといどこを中心として回転するのがよくわからないという問題点がある。本発明は、あるゆる方向への変換を

直接行うことができ、モード切替えといった面倒な操作を排し、わかりやすい操作画面を実現することにより、高速で自由自在の操作を行うことができる表示方法及び装置を提供することを目的とする。

【0117】

【課題を解決するための手段】本発明に係る 3 次元形状モデルの表示方法は、2 次元平面に 3 次元形状モデルを表示する方法において、前記 3 次元形状モデルの一部又は全部を内部に含むポリゴンを併せて表示することと特徴とする。ここにポリゴンは球体を含む。そしてこのポリゴンは半透明とし、その色は 3 次元形状モデルの色及び背景色との対比で見えやすい色とする。更にポインティングデバイスによる指定点とポリゴンとの相対位置関係で移動、拡大縮小、回転等の表示態様の変更を行わせる。

【0118】また本発明の 3 次元形状文字の表示装置は、2 次元平面に 3 次元形状モデルを表示する装置において、前記 3 次元形状モデルの一部又は全部を内部に含むポリゴンを算出する手段と、ポインティングデバイスと、ポインティングデバイスで指定された点と前記ポリゴンとの相対的位置関係を判定する手段と、この判定結果に従い前記 3 次元形状モデルの表示態様を変更する手段とを備えることを特徴とする。

【0119】

【作用】図 48 はポリゴンの表示例を示している。3 次元形状モデルは踏台状のものであり、これを包絡する球体（緯線、経線を合わせて示している）が認識又は操作を案内するガイドポリゴンとして表示されている。このような表示により拡大、縮小又は回転の中心が一目で認識できることになる。マウス 3 のポインティングデバイスで指定した点が図 49 に示すようにポリゴンの中であると回転、外であると平行移動、周縁であると拡大・縮小が指示されることになる。そして次の操作でその量が指定されることになる。

【0120】

【実施例】以下第 4 群の発明をその実施例を示す図面に基いて詳述する。図 50 は本発明の 3 次元形状モデル表示装置のブロック図である。図において 60 はディスプレイ装置であり、マウス等のポインティングデバイス 61 を備えている。3 次元形状モデルの形状は形状記憶部 63 に、位置は位置記憶部 70 に夫々記憶されており、背景画像は背景画像記憶部 62 に記憶されている。

【0121】ガイドポリゴン生成部 64 は色解析部 64a、色選択部 64b、形状決定部 64c からなり、その後の操作に必要なガイドポリゴンの大きさ・色を決定する。色解析部 64a は背景画像記憶部 62 から背景画像の色情報を、また形状記憶部 63 から 3 次元形状モデルの色情報を夫々取込んで解析し、色選択部 64b は背景及び 3 次元形状モデルの表示を妨げず、しかも視認し易い色を選択する。形状決定部 64c は表示すべきガイドポリゴンの形状、寸

法を決定する。

【0122】図 51 は色選択のフローチャート、図 52 は形状寸法決定のフローチャートである。まず背景画像記憶部 62 及び形状記憶部 63 から夫々背景画像及び 3 次元形状モデルの情報を取込み、背景画像に対してどの色相が何%使用されているか (S75)、また 3 次元形状モデルに対してどの色相が何%使用されているかを調べる (S71)。そして 3 次元形状の使用色相については適宜の重みづけをする (S72)。ここまでする色解析部 64a の機能であり、以下は色選択部 64b の機能である。即ち以上の解析の結果により、予め用意してある候補表示色中から近郊の色相の量を調べる (S73)。そして最も近郊の色相が少ない候補表示色を選択してガイドポリゴンの色とする (S74)。

【0123】次に形状・位置の決定について説明する。まず形状記憶部 63 及び位置記憶部 70 からデータを取込んで 3 次元形状モデルの重心を算出する (S61)。そしてこの重心をガイドポリゴンの中心とする (S62)。次にこの中心から 3 次元形状モデルの各頂点までの距離を求める (S63)。そして最長距離をガイドポリゴンの半径とし、このガイドポリゴンの情報をガイドポリゴン記憶部 65 に記憶させる。球体でない正多面体をガイドポリゴンとして用いる場合も同様の手法によればよい。

【0124】上述のようにして作成されたガイドポリゴンは表示部 66 により、ディスプレイ装置 60 に表示される。表示部 66 はガイドポリゴン記憶部 65、背景画像記憶部 62、形状記憶部 63 及び位置記憶部 70 から読み出した内容を重ね合わせる重ね合わせ部 66a 及びこれをディスプレイ表示装置 60 に表示するための変換を行うディスプレイ表示部 66a からなる。

【0125】一方、ポインティングデバイス 61 からの入力はインターフェース部 67 へ取込まれる。入力制御部 67a はポインティングデバイス 61 の制御を行うものであり、マウスのドラッグのように入力が直前の操作と連動している場合は直前に行った変換の続きと判断する。操作位置判別部 67b は入力された操作開始点がガイドポリゴンの外側か内側か境界上かを判別し、外側で操作した場合は平行移動を、内側で操作した場合は回転を、境界線上で操作した場合は拡大縮小を行う。また、直前に行った変換の続きであれば、前変換と同じ変換処理を選択する。

【0126】図 53 はこの操作位置判別部の処理手順を示すフローチャートである。ガイドポリゴン生成部 64 で決定した半径を  $r$  とし (S81)、ポインティングデバイス 61 による指定点、即ち操作開始点とガイドポリゴンの中心点との距離  $l$  を求める (S82)。そして  $r = l$  の場合は (S83) 拡大縮小処理 (S86)、 $r > l$  の場合は回転処理 (S87)、 $r \leq l$  の場合は平行移動処理 (S85) とする。

【0127】而して操作位置情報又は操作位置判別情報は変換差決定部 68 へ入力され、その平行移動量決定部 68

a、拡大縮小量決定部68b及び回転量決定部68cで夫々平行移動量、拡大縮小量及び回転量が決定され、これらの変換量は変換部69へ与えられ、ここで変換量に応じた変換が行われる。平行移動部69a、拡大縮小部69b及び回転部69cは夫々平行移動、拡大縮小及び回転を行わせる。

【0128】次にこれらの変換について説明する。まず平行移動はポリゴン外の領域(図49参照)にカーソルを位置させてクリックする等の方法により平行移動を指定し、カーソルを所望方向へ移動(ドラッグ)する。これにより3次元形状モデル及びポリゴンが連動移動する。なお移動の単位はピクセルである。この平行移動はそれ自体公知の各種の技法を用い得る。

【0129】次に拡大縮小について説明する。図54はその原理説明図であり、まずガイドポリゴンの周縁の点P<sub>1</sub>でクリックし、ドラッグしていったいで拡大又は縮小したい倍率に応じた位置P<sub>2</sub>でクリックする。ガイドポリゴンの中心をOとすると $\overline{OP_1}$  /  $\overline{OP_2}$  に拡大又は縮小されることになる。拡大縮小自体の処理についてはそれ自体公知の技法を適宜用いばよい。

【0130】次に回転について説明する。図55はその原理説明図、図56は回転のための処理手順を示すフローチャートである。図55においてDはディスプレイ装置60の2次元平面、Hは光体的に表したガイドポリゴンの中心を通るDに平行な平面である。いま点P<sub>1</sub>でクリックして回転を指示し、ドラッグしていき、 $\alpha$ だけ回転したP<sub>1</sub>点でクリックしたとする(S91)。このP<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>でガイドポリゴンに投影した点R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>を算出する(S92)。 $\angle P_1 O' P_2$  (O'は平面Dにおけるガイドポリゴンの中心) =  $\alpha$ 、とおく(S93)。次に $\angle R_1 O R_2$ を求めてこれを $\alpha$ とする。次にR<sub>1</sub>、O、R<sub>2</sub>、O(Oは平面H上のポリゴン中心)がなす角度を求め、この $\angle R_1 O R_2$ を $\alpha$ とする(S94)。次に基準点O上の基準線Lを $\overline{OR_1}$ 及び $\overline{OR_2}$ に垂直な直線として規定する(S95)。そしてこの軸Lを中心として $\alpha$ だけ回転する(S96)。回転量決定以後の処理については公知の図形回転手法によればよい。このような回転操作の際には球体をガイドポリゴンとして使用する場合もその経線、緯線上をなぞるか又はこれを参照することで簡単に回転操作が行える。以上のようにして変換されたモデルはその位置記憶部70へ入力され、記憶される。

【0131】図57はこの3次元形状モデル表示装置の全体的フローチャートである。前述のようにまず、ガイドポリゴンの決定をし(S101)、次いで背景、3次元形状モデル及びガイドポリゴンの混合表示をし(S102)、次いでオペレータによる変換指定があると(S103)、操作領域又は移動、拡大縮小、回転の判別を行い(S104)、変換量を決定して(S106)、その変換を実行する(S107)。

【0132】

【発明の効果】以上の如き本発明による場合は拡大縮小

又は回転の原点(中心)を直感的に認識することができる。また3次元形状モデルの姿勢がガイドポリゴンとの対比により認識し易い。またガイドポリゴンの色が自動的に定まるので3次元形状モデルが見難くなる虞れはない。また移動、拡大縮小、回転に関してモード切替の煩雑な操作、特別なデバイスを必要としない。更に回転についてはディスプレイ装置の2次元表示平面での2自由度の入力だけで3自由度の回転量、方向の入力ができ、しかもその操作はガイドポリゴンの形状に倣えばよく容易である。

【0133】[第5群の発明]

(概要)第5群の発明は合成画像生成部4に関し、実写映像とCGとを容易に自動合成できる画像列生成方法及びその装置に関する。

【0134】

【従来の技術】VTR上記録した実写映像とCGとを合成する場合、前者のフレーム数が固定されているのでCGの描画処理をそれに合わせる必要があり、従って映像の再生とCGの描画処理との同期を1フレームずつ手作業的にとっていく必要があった。

【0135】

【発明が解決しようとする課題】このために多数のフレームの画像列を作成するのに膨大な工数を必要としていた。本発明はこのような問題点を解決するためになされたものであり、合成処理の自動化を可能とした画像列生成方法及び装置を提供することを目的とする。

【0136】

【課題を解決するための手段】第1発明は、コンピュータグラフィックスと実写映像とを合成する画像合成方法において、実写映像中の特定の領域を抽出する過程と、抽出した領域に3次元形状の情報を付加する過程と、抽出領域の情報及び3次元形状の情報に基づき、抽出領域に係る情報をコンピュータグラフィックスモデル化する過程とを備えることを主たる特徴とする。

【0137】第2発明は、前記合成データに含まれる物体表示の時間的情報は、合成映像の時刻、合成対象の物体の表面に貼り付ける映像の再生開始時刻及び該映像の開始フレーム番号である。第3発明は、前記合成データに含まれる時間的情報に基づき各時刻における貼り付け映像のフレームを決定する。第4発明は、前記合成データに含まれる時間的情報に基づき合成処理の時間的調整を行う。

【0138】

【作用】これらの発明によれば、フレーム管理されている映像をCGの物体に貼り付けるに際し、物体表示の時間軸上に所要の映像のフレームを取込んで貼り付けることができる。この場合において、フレームごとの処理を必要とせず、自動的な時間調整ができる。

【0139】

【実施例】以下第5群の発明をその実施例を示す図面に

に基づき詳述する。図58は本発明の画像列生成装置のブロック図であり、合成対象の映像のデータ及びCGの物体データ並びにこれらの合成に関連する合成データ並びに合成済の画像列を記憶してあるディスク装置71と、合成データに従って映像データ及びCGの物体データを用いて画像合成する合成部72、合成部72中の共有メモリ72f及びディスク装置71中にある映像データを管理する映像データ管理部73、並びにリアルタイム表示のために、実時間と、合成画像列の各時刻の情報を記述するスケジュール表中の時刻との対応を取り、合成結果をディスプレイ装置75に表示させる実時間制御部74を備える。

【0140】以下まず各情報について説明する。表2は映像データのフォーマットの1例を示している。このデータは一連の映像を特定し、その仕様等を表す情報を含むヘッダー部と連続する複数フレームの画像データとからなる。画像データは例えばVTRに収録した映像信号を\*

表 2

ヘッダー部	MOVIE-0002	映像ID (文字列)	30バイト																																																			
	640	横方向の解像度	2バイト																																																			
	480	縦方向の解像度	2バイト																																																			
	1600	フレーム数	4バイト																																																			
	30	フレーム間隔時間(msec)	2バイト																																																			
画像データ (RGB) 第0 フレーム	<table border="1"> <tr> <td>「RGB</td> <td>「</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FO</td> <td>1E</td> <td>45</td> <td>7D</td> <td>5A</td> <td>9B</td> <td>A0</td> <td>B1</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7F</td> <td>82</td> <td>4C</td> <td>61</td> <td>A7</td> <td>E0</td> <td>49</td> <td>52</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			「RGB	「									FO	1E	45	7D	5A	9B	A0	B1	...		7F	82	4C	61	A7	E0	49	52	...						:										:						640×480× 1600×3 = 1474.56M バイト
「RGB	「																																																					
FO	1E	45	7D	5A	9B	A0	B1	...																																														
7F	82	4C	61	A7	E0	49	52	...																																														
				:																																																		
				:																																																		
第1 フレーム	<table border="1"> <tr> <td>51</td> <td>FB</td> <td>B1</td> <td>84</td> <td>59</td> <td>4B</td> <td>E3</td> <td>53</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>64</td> <td>C4</td> <td>8A</td> <td>D3</td> <td>EA</td> <td>F2</td> <td>76</td> <td>29</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			51	FB	B1	84	59	4B	E3	53	...		64	C4	8A	D3	EA	F2	76	29	...						:										:																
51	FB	B1	84	59	4B	E3	53	...																																														
64	C4	8A	D3	EA	F2	76	29	...																																														
				:																																																		
				:																																																		

【0143】表面情報は直方体のプリミティブに貼り付ける映像の情報であり、6つの面IDに対応してこれに貼り付けるべき映像のID、該映像の使用開始フレームの番号、色値(RGB)／画像ポインタ、各面の拡散係数、反射係数及び透過係数を含んでいる。映像を貼り付けない場合、即ち映像IDがMOVIE...でない場合は映像IDをNILとして、色値／画像ポインタを夫々表示すべき色のRGBに応じた値にする。この場合は開始フレーム番号は使用せず0とする。これに対してIDがMOVIE-\*の場合は画像データへのポインタが設定される。映像再生開始時刻は映像の再生を開始する時刻を設定しており、映像貼付

\* デジタルのRGBのデータに変換してなるものである。ヘッダー部はこの一連の映像を特定する映像ID、横、縦の解像度、フレーム数及びフレーム間隔時間(msec単位)からなっている。

【0141】一方、CGの物体データは図59に示すようになっている。図において左上のNは表のサイズ、即ちIDで特定される物体の数を示している。この物体ごとに形状情報(頂点座標表、面表)表面情報及び映像再生開始時刻を記憶している。形状情報、表面情報は表のポイントとなっている右上に示すような直方体の物体の場合につき形状情報を例示している。頂点座標表は8つの頂点を特定する頂点ID(0~7)と夫々のx, y, z座標値とからなる。面表は6つの面を特定する面ID(0~5)と夫々の面を特定する頂点IDとからなる。

【0142】

【表2】

と無関係な物体については使用しない。

【0144】表3及び図60は合成データを示している。表3は合成データのうちの映像再生時刻表であり、物体IDと、映像の再生開始時刻(msec)と開始フレームの番号からなっている。例えば0000002の物体にはこれに貼り付ける映像を100msecの時刻(後述のTiと同スケール)から再生し、その開始フレームは当該映像データの第15フレームからである情報となっている。

【0145】

【表3】

表 3

N	物体 I D	映像再生開始時刻	開始フレーム番号
	0 × 4 0 0 0 0 0 0 2	1 0 0	1 5
	0 × 4 0 0 0 0 0 0 3	3 0 0	1 0
	0 × 4 0 0 0 0 0 0 7	2 0 0	5
	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮

【0146】図60は合成データ中のタイムスケジュールであり、合成シーンが変化する時刻ごとに物体の視点情報（x, y, z 座標などの視点の位置及び視点の方向）及び物体情報（物体の個数及び個々の物体の情報を有している。物体の情報は表へのポインタとなっており、この表は物体のID及び x, y, z 座標系におけるその中心位置及びその姿勢に係る回転情報を含む。回転情報は座標軸中心の回転角度を示す。合成シーンの時刻  $T_i$  は合成映像の最初のフレームの時刻を 0 とした相対時刻（msec）である。なお物体のIDの前の 0x8, 0x4 及び 0x0 は夫々光源物体、映像物体及び通常物体を表す。つまり光源物体はCGの描画処理で光源として取扱う物体、映像物体は表面に映像を貼り付ける物体であり、通常物体はその他の物体である。物体IDは光源物体マスク 0x80000000、映像物体マスク 0x40000000又は通常物体マスク 0x00000000と物体番号との和となっている。従って 0x40000002は映像を貼り付けるNo2の物体であること示している。

【0147】合成部72の合成データ入力部72aは図61に示す処理を行う。まずディスク装置71から物体データを読み込み共有メモリ72fに図59に示した如き物体表を作成する（S111）。次に合成データの映像再生開始時刻表を読み込む（S112）。次に物体表中の映像物体のフレーム番号、映像再生開始時刻に映像再生開始時刻表中の値を設定する（S113）。次いで  $i = 0$ 、 $t = 1$ （ $t$ は時間の遅れを調節する変数）に設定し（S114）、合成データのうちの時刻  $T_i$ （ $i = 0$ ）のデータを共有メモリ72fへ読み込みスケジュール表を作成する（S115）。これに基づき合成部72は合成画像を作成する（S116）。そしてスケジュール表を共有メモリから解放し（S117）、全ての  $T_i$  について読込を終了するまで  $i$  を  $i + t$  にインクリメントして S115～S117を反復する（S118）。

【0148】合成部72の表面属性決定部72bは各時刻における各物体の表面属性を決定するものであり、映像物体の場合には時刻、物体表のポインタを映像データ管理部73へ渡す。映像データ管理部73によって物体表の画像ポインタフィールドに各面の画像ポインタデータを設定する。光源物体、通常物体の場合は物体表に設定された

値を使用する。

【0149】図62はその処理手順を示すフローチャートであり、物体表での番号を示す  $I$  を“0”（先頭アドレス）とし（S121）、物体表テーブルの  $N$ （表の大きさ又は物体数）と比較し（S122）、 $N > I$  である場合（NO）はその物体の物体マスクを調べ（S123）、0x4 である場合は映像物体であるとして番号  $I$  の映像再生開始時刻 =  $s t$  とし（S124）、これを実時刻  $T_i$ （但し合成画像の第  $I$  フレームが  $T_i = 0$  msec）と比較し（S125）、 $s t$  が  $T_i$  より小さい間は時刻  $T_i$  のポインタの情報を映像管理部73へ渡す（S126）。

【0150】映像データ管理部73では物体  $I$  の各面の色値／画像データのフィールドに画像データへのポインタを設定する（S127）1 そして  $I = I + 1$  とインクリメントして（S128）、S122へ戻る。なお S125で  $s t > T_i$  となった場合は  $I$  をインクリメントする。以上の処理を  $I = N$  まで反復する。

【0151】映像データ管理部73は共有メモリ72f、及びディスク上にある映像データを表4に示す如き映像管理表で管理する。この映像管理表は予め作成しディスクに格納しておき、システムの起動時に共有メモリ72f上に置く。まず、共有メモリ中の画像データを全て解放し、映像管理表の画像データへのポインタ、及び物体表の色値／画像ポインタフィールドをNILにする。

【0152】次に、表面属性決定部72bから受け取った時刻、物体表のポインタの情報をを用いて、連続画像列からその時刻におけるフレーム番号を決定する。そのフレーム番号対応する画像データが、共有メモリ72fにある場合は、その画像データへのポインタを、なければディスク装置71からデータを読み出してその画像データへのポインタを物体表の色値／画像ポインタフィールドに格納する。映像管理表は映像データから得た映像ID、解像度、フレーム数、フレーム間間隔時間と、これを記録してあるディスクの場所と前述のフレーム番号及びポインタとからなる。

【0153】

【表4】

表 4

N	映像ID	解像度 (縦, 横)		フレーム数	フレーム間 間隔時間	ディスクの場所	フレーム 番号	ポインタ
	MOVIE-0002	640	480	1600	30	/.../movie-0002	15	0xPF001A00
	MOVIE-0003	512	512	1800	33	/.../movie-0003	10	NIL
	MOVIE-0007	256	256	1800	33	/.../movie-0007	5	NIL
	⋮			⋮		⋮		
	⋮			⋮		⋮		

【0154】図63は映像管理部73の処理手順を示すフローチャートである。まず共有メモリ72fの全画像データを解放し、その画像データへのポインタをNILとする(S131)。次いで面の番号を表す変数jを“0”とする(S132)。そして面の数Nとjとを比較し(S133)、jがNより小さい場合は初期値の設定をする(S134)。映像IDの番号をiとするとstはiの開始フレーム番号、sは映像再生開始時刻、Lは全フレーム数、Δfはフレーム間隔時間であり、これらの設定を行う。

【0155】次にL=1であるか否かを調べ(S135)、L=1である場合は静止画であるとして時刻Tiのフレーム番号Fi=0とする(S141)。L=1でない場合は後述する式(1)によりFiを決定する。このようにして決定したFiの画像が共有メモリ72fの領域にある場合はj=j+1とインクリメントして、次の面の処理に入るべくS133へ戻る。無い場合はiの映像のデータを共有メモリ72fの領域へ読み込む(S138)。そして映像管理表のiの該当する部分にフレーム番号Fiとポインタとを設定する(S139)。そして物体表のiに該当する物体のjの面の色値/ポインタフィールドにその画像のポインタを設定する(S140)。そしてjをインクリメントし、S133へ戻る。この処理をN=jになるまで反復する。

【0156】図64はフレーム番号計算の説明図である。上側の軸は合成画像の第1フレームを0とする時間Tiであり、下側の軸は映像フレームの番号を示している。図59の物体データの物体ID=0X40000002の例ではst=100msec、sf=15である。今、i=5の場合(T=5)についてそのフレーム番号を求める式を示す。

【0157】

【数3】

$$F_i = sf + \frac{T_i - st}{\Delta f_i} = 15 + \frac{500 - 100}{30} = 15 + 13 = 28$$

【0158】となる。一般式は下の(1)式のようになる。

【0159】

【数4】

$$F_i = (sf + \frac{T_i - st}{\Delta f_i}) \bmod L$$

【0160】なおΔfはフレーム間隔時間であり、

mod Lは全フレーム数Lで割った余りを示す。映像が最終フレームになった場合は第1フレームに戻る。

【0161】合成部72の座標変換部72cはスケジュール表中のその時刻に記述されている全ての物体について、その視点情報、物体の配置情報を用いて座標変換するのである。この座標変換には、通常のCGの座標変換技法(回転、移動、透視変換)を用いる。また、隠面消去処理部72dは座標変換部72cが座標変換を行った全ての物体の各面について、視点の位置から順番に奥行方向に並べる。そして、光源情報と、物体の各面の表面属性(色値、反射係数、透過係数、拡散係数)、及び映像物体の各面に貼り付けるフレーム画像を用いて、通常のCGの描画技法(Zバッファ等)を用いて各面の色・影付け処理を行い、各時刻の合成画像を生成する。

【0162】次に合成画像出力部72eについて説明する。図65は合成処理出力部の処理手順を示すフローチャート、図66はその生成データのフォーマット図である。隠面消去処理部72dが生成した合成画像に図65に示すようにヘッダー情報を付加する(S141)。ヘッダー情報は一連の画像列データの最初のみが付される横縦の解像度情報と各フレーム毎に与えられる再生時刻及びフレーム番号である。そしてリアルタイム表示の要否を調べ(S142)、不要な場合はディスク装置91に記録する。リアルタイム表示が必要な場合は実時間制御部74へデータを渡す(S144)。そして表示フラグFを調べ(S145)、F=1(セット)の場合はディスプレイ装置75に合成画像を表示させ(S146)、処理の流れの調節のために設けた変数を1とする(S147)。F=0の場合はt=t+pとする(S148)。ここにPも処理の流れを調節する定数である。

【0163】図67は実時間制御部の処理手順を示すフローチャートである。この図においてTは前述のように第0フレームを0とする時刻である。またTrは計算機が有している現在の実時刻、Trsは第0フレームの画像をディスプレイ装置75に出力した実時刻である。そしてEは処理にかかる見込み時間(定数値)である。まずTrを読み込み(S151)。

$$\Delta t = Tr - Trs - E$$

を計算する(S152)。このΔtは実時間をTiと同じフレーム上での時間軸に変更してある値である。次にΔtとTとを比較し(S153)、Δt ≤ Tiである場合はすでにディスプレイ装置75に表示すべきタイミングを逸してしまっただけとしてフラグFを0とする(S156)。そうでない

場合は $\Delta t$ と $T$ との差 $\Delta s$ を計算する(S154)。そしてソフトウェア割込を $\Delta s$  msec後に発生するように設定し(S155)、この割込を待つ(S156)。そしてフラグ $F = 1$ とする。

【0164】表示フラグ $F = 0/1$ により合成画像出力部72eのフローチャートでは $t = (t + P) / 1$ となる。 $t + P$ は1より大きいから表示の時間遅れが出ている場合は合成画像出力部72eでの時間の流れを遅くして $T$ を $\Delta t$ に対して相対的に小とすることとした。これによって表示遅れが解消されることになる。

【0165】

【発明の効果】以上の如き本デバイス発明による場合は各フレームごとにコマ(フレーム)合わせの作業が不要となり、合成作業が簡略化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシステムの説明図である。

【図2】特定物体領域の抽出部の処理の流れ図である。

【図3】動画オブジェクトの構造の説明図である。

【図4】第1群の発明の実施に使用する装置のブロック図である。

【図5】処理の流れ図である。

【図6】特定物体の領域指定の説明図である。

【図7】3次元形状情報付加処理のフローチャートである。

【図8】稜線及び端点の奥行の指定の説明図である。

【図9】稜線指定の説明図である。

【図10】3次元形状抽出装置のブロック図である。

【図11】3次元形状抽出方法のフローチャートである。

【図12】基本形状の立体図である。

【図13】基本形状と画像との重畳表示例を示す説明図である。

【図14】物体領域抽出の説明図である。

【図15】基本形状の位置移動の処理のフローチャートである。

【図16】基本形状の位置移動の処理の説明図である。

【図17】基本形状の回転の処理のフローチャートである。

【図18】基本形状の回転の処理の説明図である。

【図19】大きさ変更処理のフローチャートである。

【図20】大きさ変更処理の説明図である。

【図21】マッピングの説明図である。

【図22】従来の画像合成方式の説明図である。

【図23】第1領域抽出装置のブロック図である。

【図24】領域抽出のフローチャートである。

【図25】領域抽出の説明図である。

【図26】第2領域抽出装置のブロック図である。

【図27】領域抽出のフローチャートである。

【図28】領域抽出の説明図である。

【図29】第3～6領域抽出装置のブロック図である。

【図30】領域抽出のフローチャートである。

【図31】領域抽出の説明図である。

【図32】第3、4、7、8の領域抽出装置のブロック図である。

【図33】領域抽出のフローチャートである。

【図34】領域抽出の説明図である。

【図35】第3、4の領域抽出装置のブロック図である。

【図36】エッジ処理のフローチャートである。

10 【図37】エッジ処理の説明図である。

【図38】エッジ処理の説明図である。

【図39】第10の領域抽出装置のブロック図である。

【図40】雑音除去のフローチャートである。

【図41】雑音除去の説明図である。

【図42】第10の領域抽出装置のブロック図である。

【図43】雑音除去のフローチャートである。

【図44】雑音除去の説明図である。

【図45】第11の領域抽出装置のブロック図である。

【図46】雑音除去のフローチャートである。

20 【図47】雑音除去の説明図である。

【図48】ポリゴンの表示例を示す画面図である。

【図49】操作の説明図である。

【図50】3次元形状モデル表示装置のブロック図である。

【図51】ガイドポリゴンの色選択のフローチャートである。

【図52】ガイドポリゴンの形状決定のフローチャートである。

【図53】操作位置判別の寸法フローチャートである。

30 【図54】拡大縮小の原理説明図である。

【図55】回転の原理説明図である。

【図56】回転のフローチャートである。

【図57】3次元形状モデルの表示装置の全体的ブロック図である。

【図58】画像列生成装置のブロック図である。

【図59】物体データの例を示す説明図である。

【図60】合成データの例を示す説明図である。

【図61】合成データ入力部の処理手順を示すフローチャートである。

40 【図62】表面属性決定部の処理手順を示すフローチャートである。

【図63】映像データ管理部の処理手順を示すフローチャートである。

【図64】フレーム番号計算の説明図である。

【図65】合成処理出力部の処理手順を示すフローチャートである。

【図66】合成処理出力部の生成データのフォーマット図である。

【図67】実時間制御部の処理手順を示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

- 1 特定物体領域抽出部
- 2 3次元形状情報付加部
- 3 映像CGモデル生成部
- 4 合成画像生成部
- 5 画像記憶部

## \* 6 形状・表面属性情報記憶部

7a, 7b CGモデル記憶部

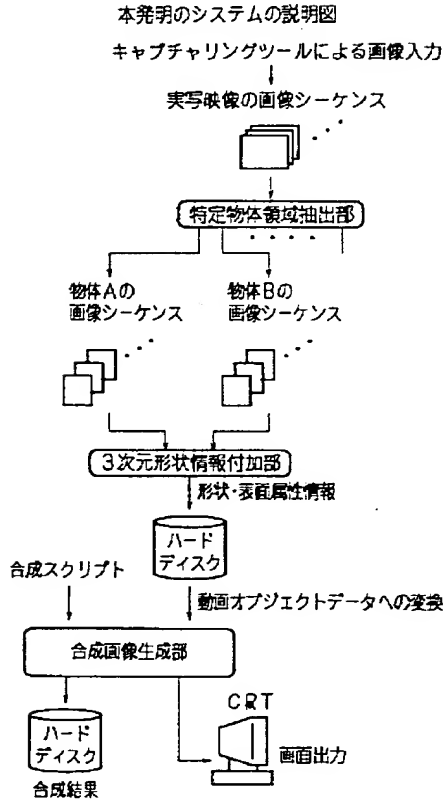
8 合成情報記憶部

10 画像表示装置

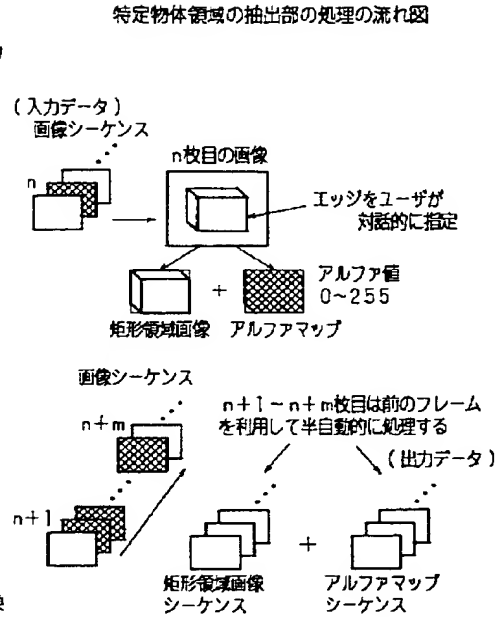
12 ポインティング装置

\* 13 CGモデル作成部

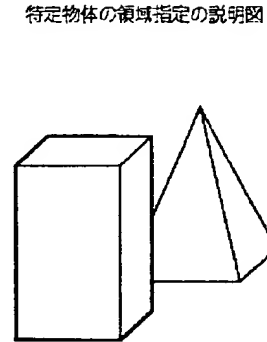
【図1】



【図2】



【図6】



【図3】

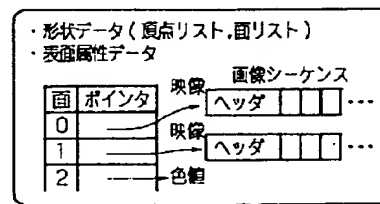
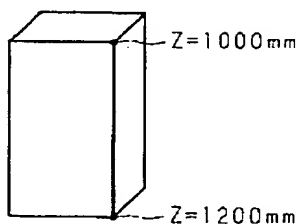
動画オブジェクトの構造の説明図

【図5】

処理の流れ図

【図8】

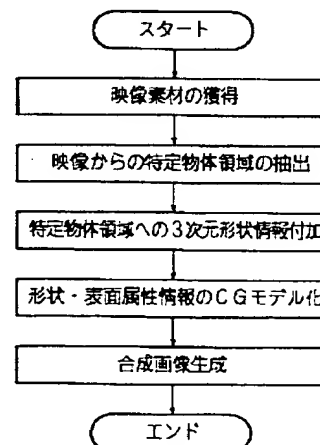
稜線及び端点の奥行き指定の説明図



画像データがない面は適当な色を指定

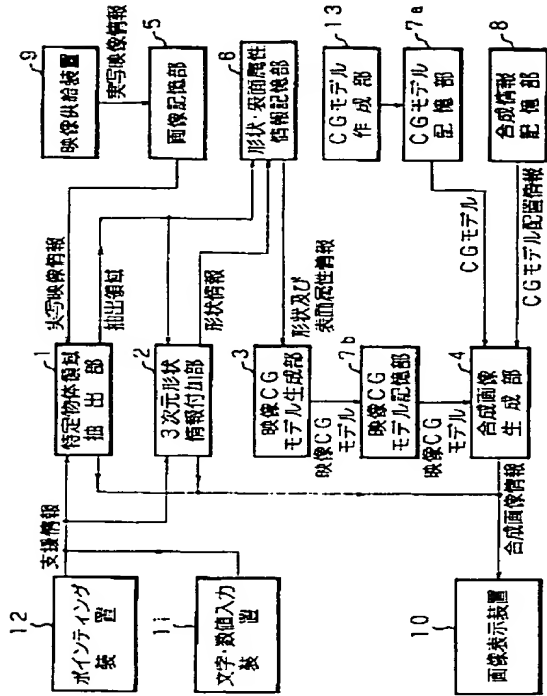
各面に張り付く画像シーケンス  
(正面から見た画像に正規化する)

ヘッダ

 $\Delta t$ , 解像度, 映像の長さ

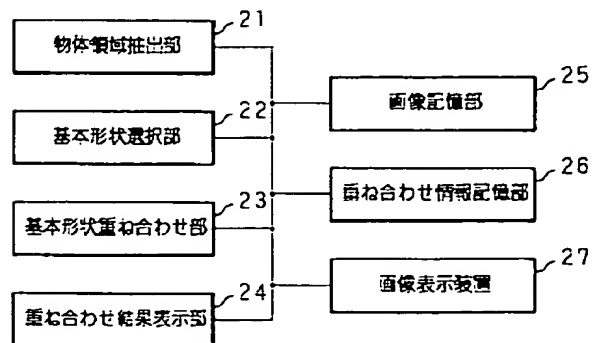
【図 4】

第1群の発明の実施に使用する装置のブロック図



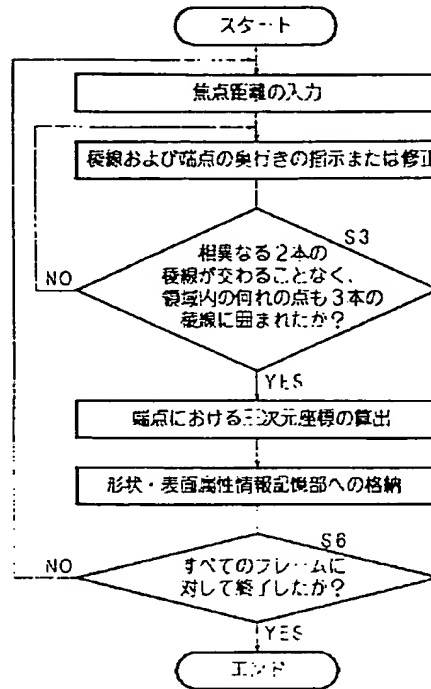
【図 10】

3次元形状・抽出装置のブロック図



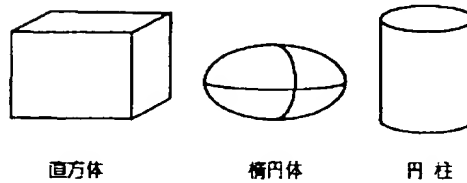
【図 7】

3次元形状情報付加処理のフローチャート



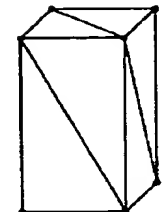
【図 12】

基本形状の立体図



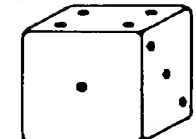
【図 9】

視線指定の説明図



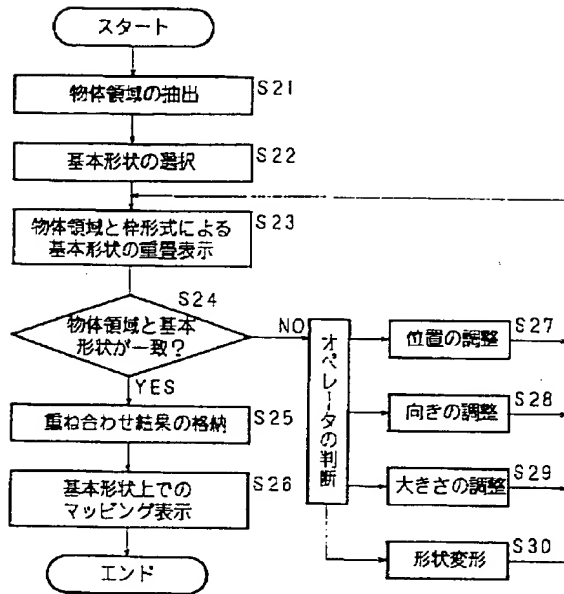
【図 21】

マッピングの説明図



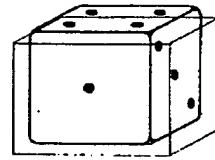
【図 11】

3次元形状・抽出方式のフローチャート

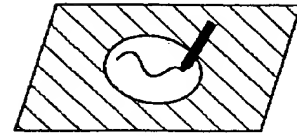


【図 13】

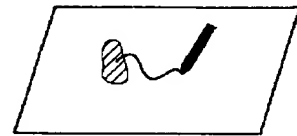
基本形状と画像の重畳表示例



(a)



(b)

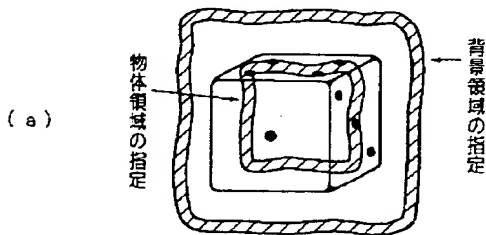


【図 28】

領域抽出の説明図

【図 14】

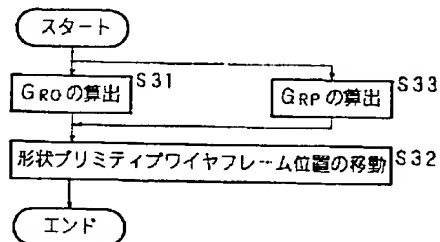
物体領域の抽出の説明図



(a)

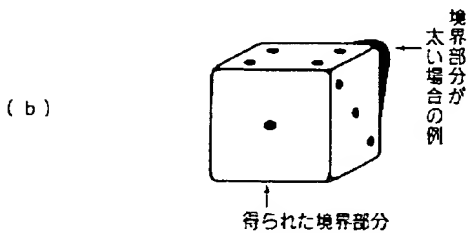
【図 15】

位置の移動の処理のフローチャート



GRO : 物体領域の重心

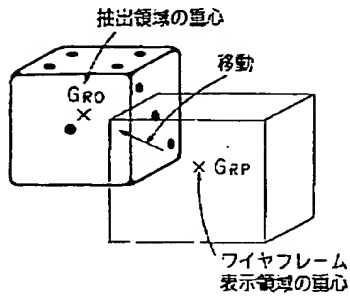
GRP : 形状プリミティブワイヤフレーム表示領域の重心



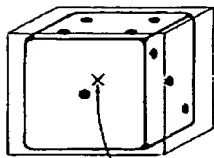
(b)

【図 16】

位置の移動の説明図



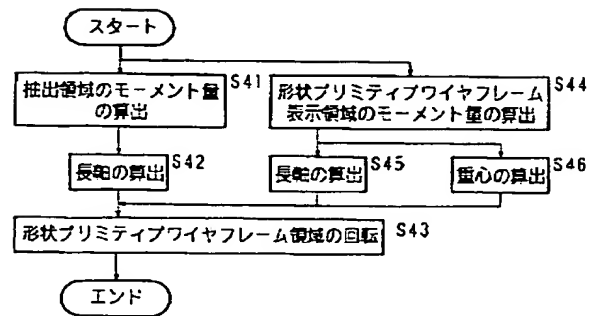
(a) 移動前



(b) 移動後

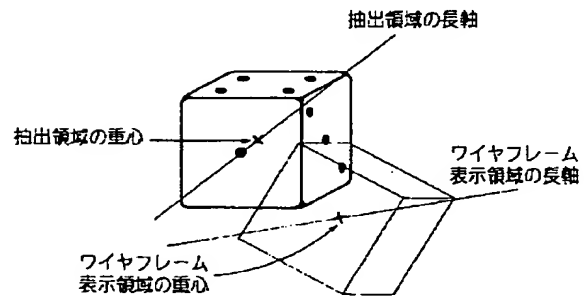
【図 17】

回転処理のフローチャート



【図 18】

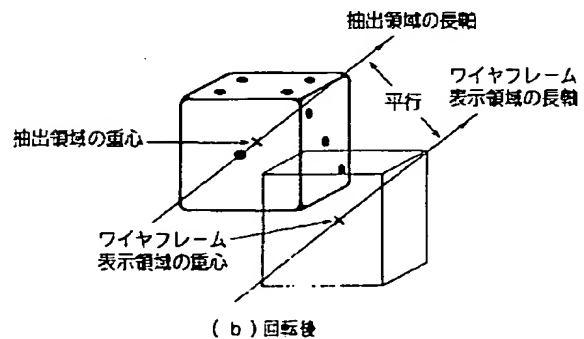
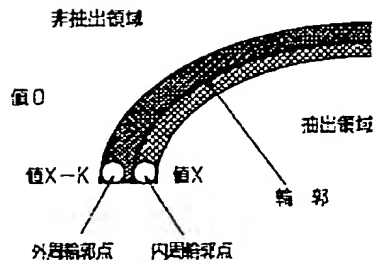
回転の説明図



(a) 回転前

【図 37】

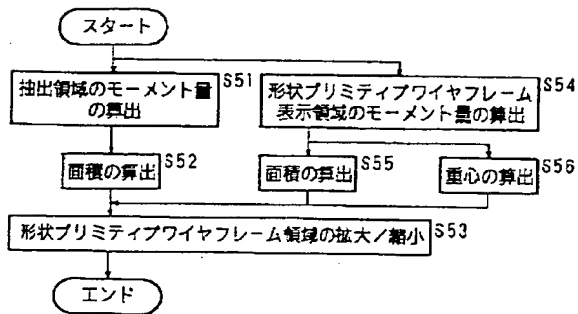
エッジ処理の説明図



(b) 回転後

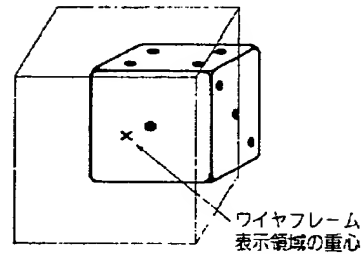
【図19】

大きさ変更処理のフローチャート



【図20】

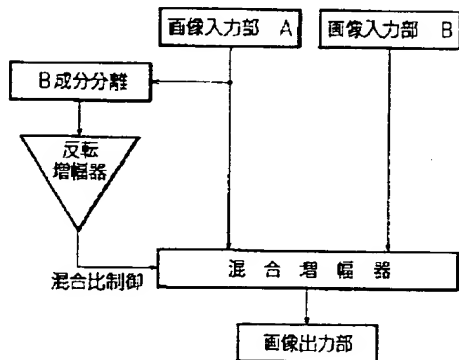
大きさ変更の説明図



(a) 変更前

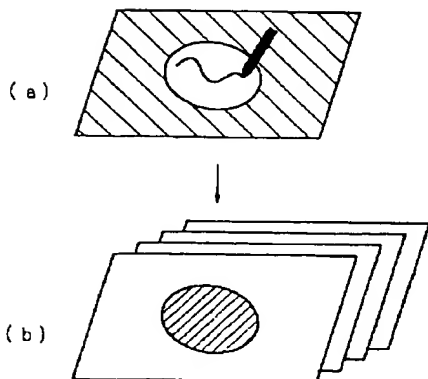
【図22】

従来の画像合成方式の説明図

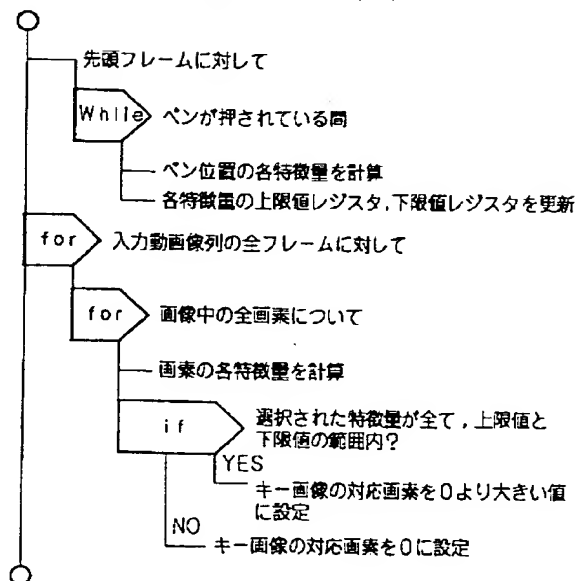


【図25】

領域抽出の説明図

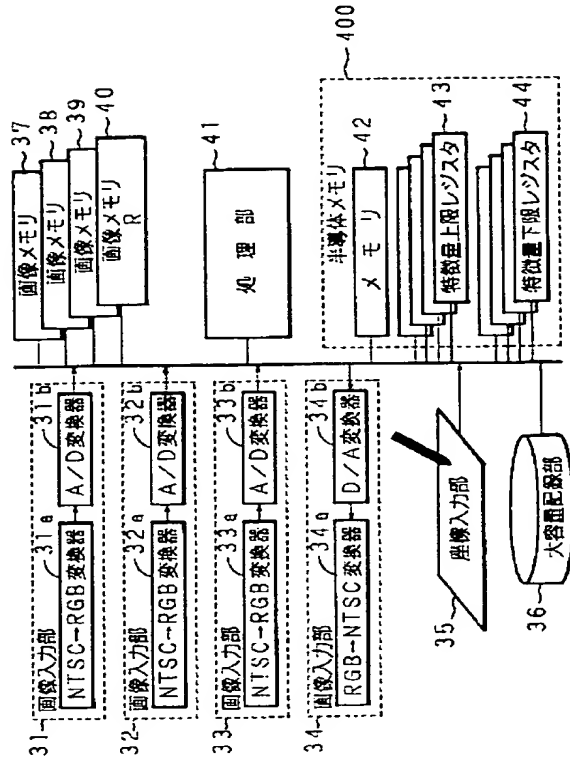


領域抽出のフローチャート



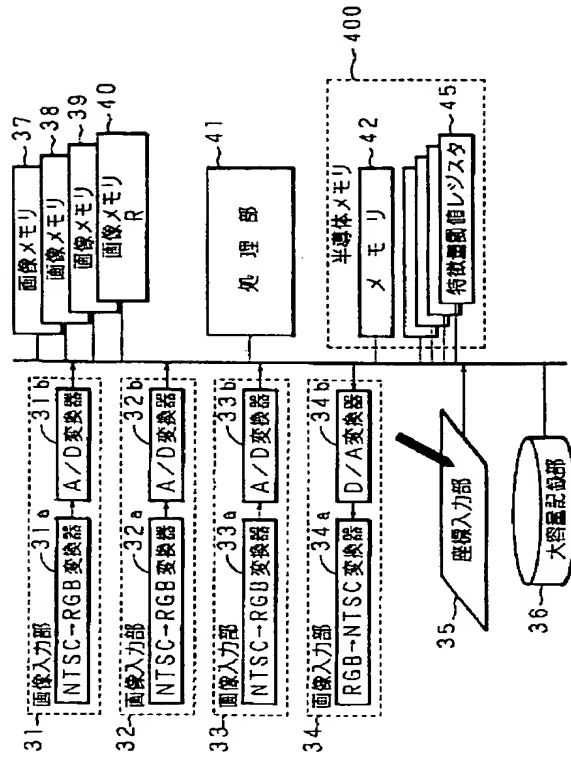
【図23】

第1の領域抽出装置のブロック図



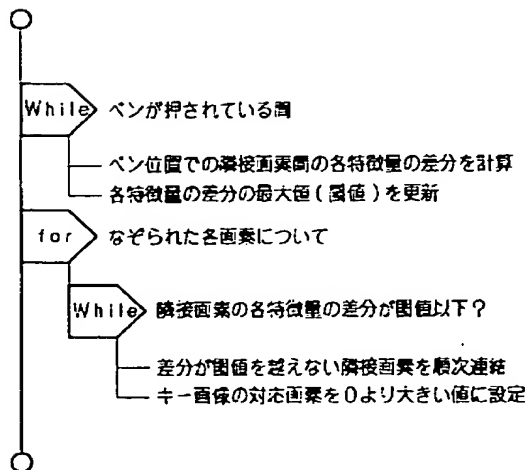
【図26】

第2の領域抽出装置のブロック図



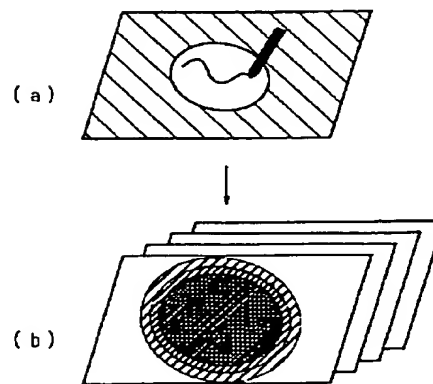
【図27】

領域抽出のフローチャート



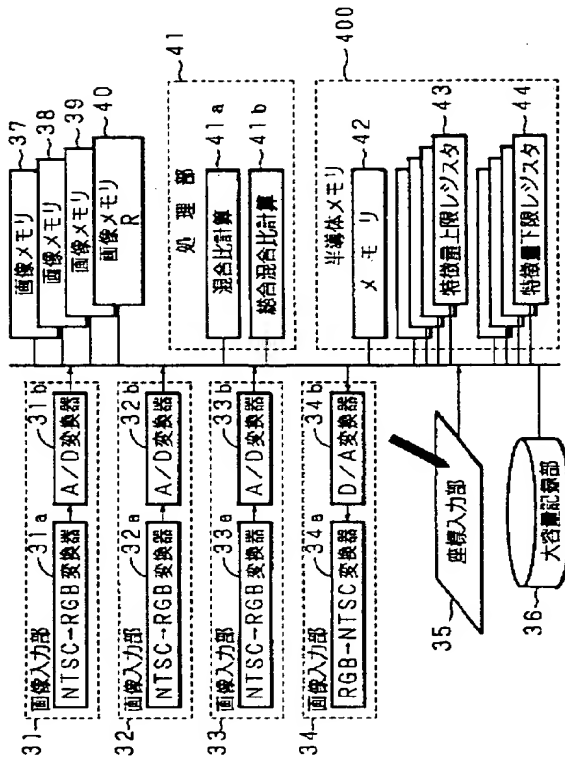
【図31】

領域抽出の説明図



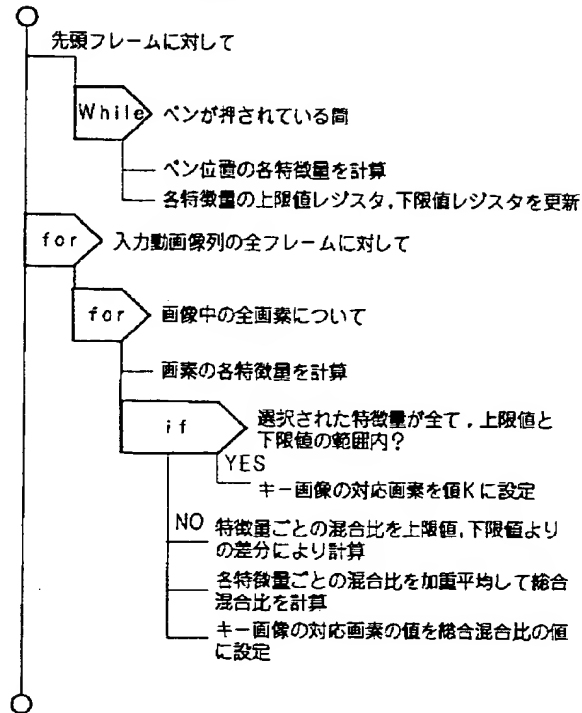
【図29】

第3～6の領域抽出装置のブロック図



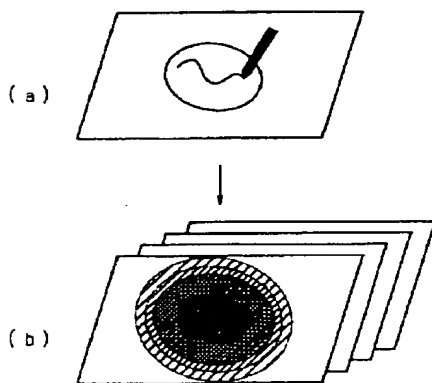
【図30】

領域抽出のフローチャート



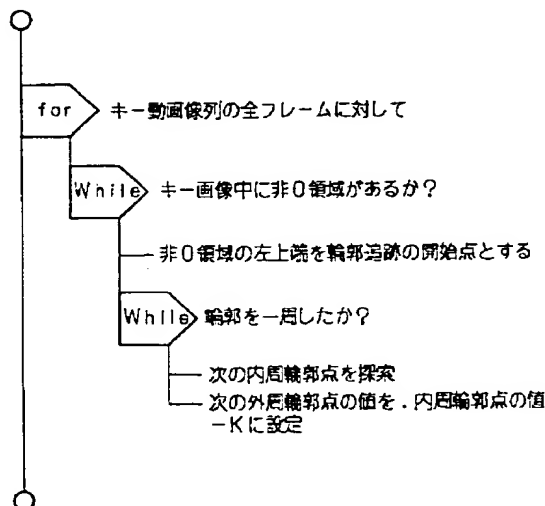
【図34】

領域抽出の説明図



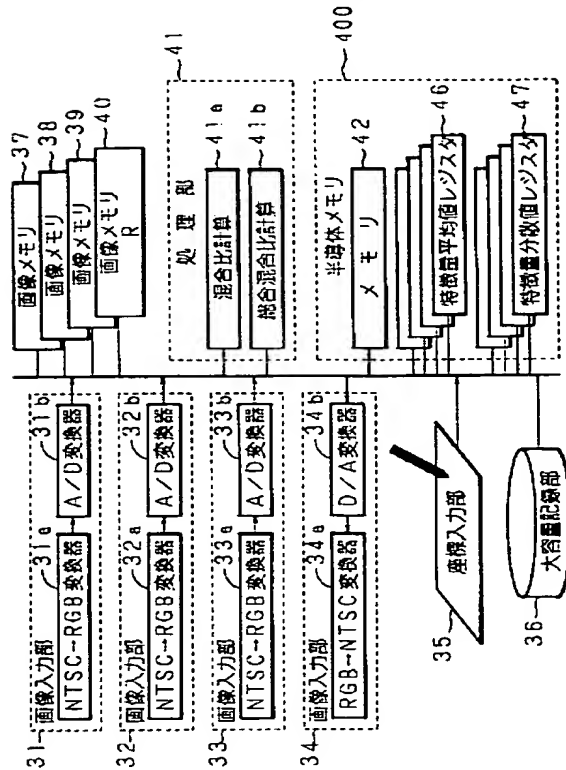
【図36】

エッジ処理のフローチャート



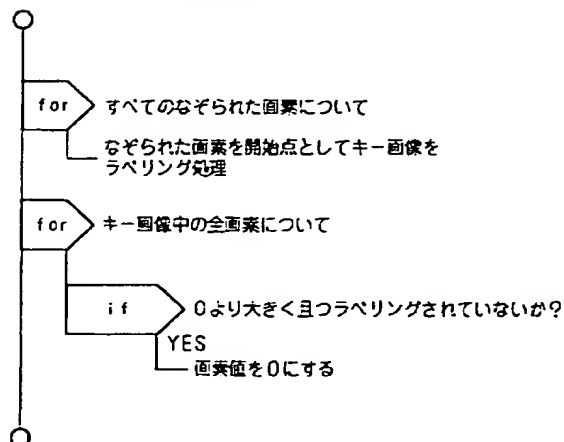
【図 32】

第 3. 4. 7. 8 の領域抽出装置のブロック図



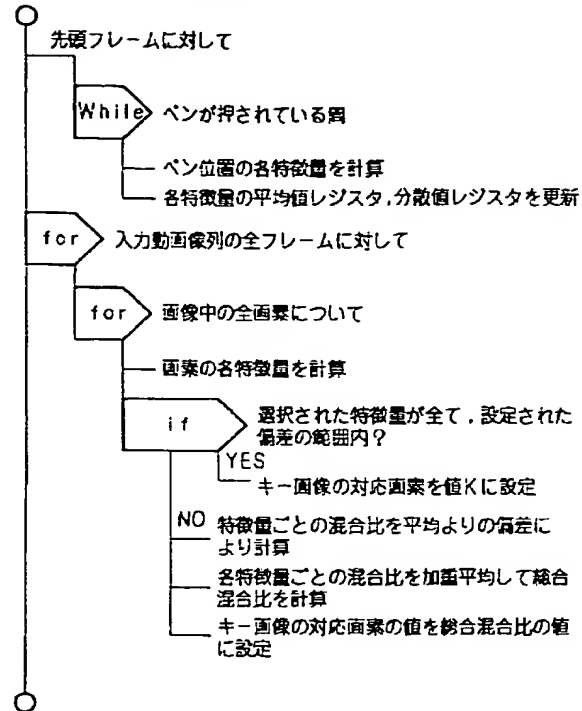
【図 40】

雑音除去のフローチャート



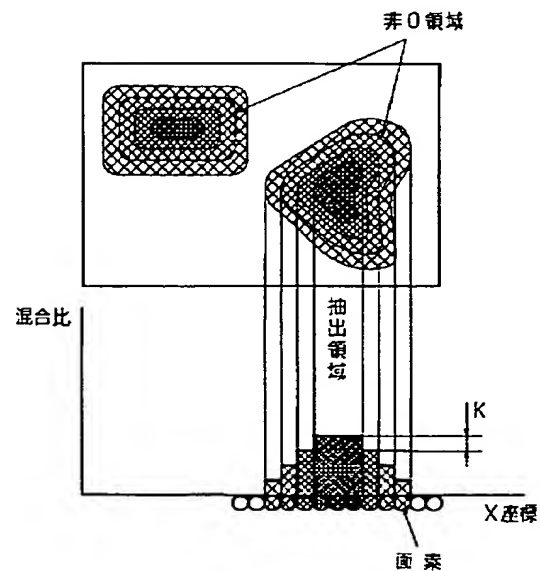
【図 33】

領域抽出のフローチャート



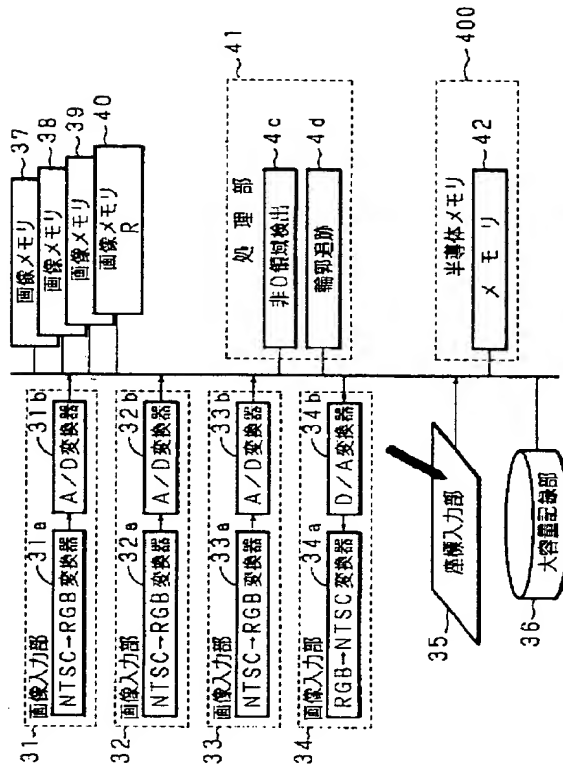
【図 38】

エッジ処理の説明図



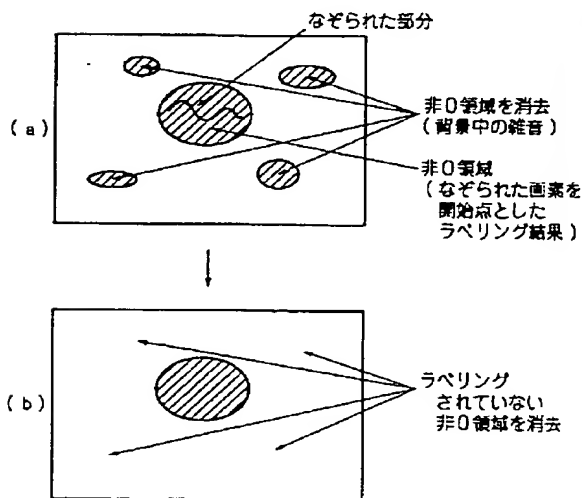
【図35】

第3、4の領域抽出装置のブロック図



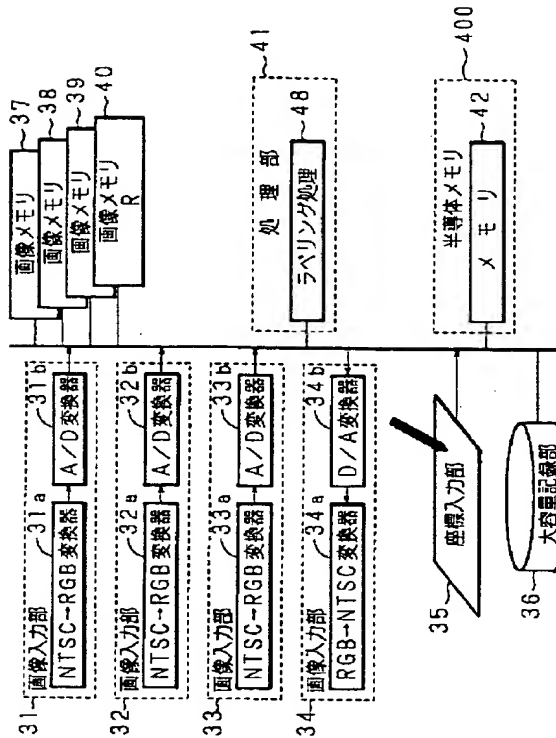
【図41】

雑音消去の説明図



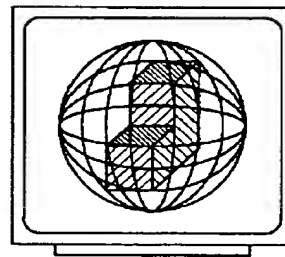
【図39】

第9の領域抽出装置のブロック図



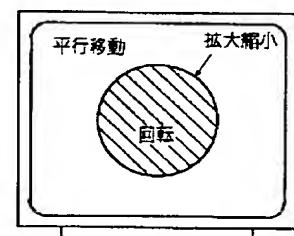
【図48】

ホリゴンの表示例



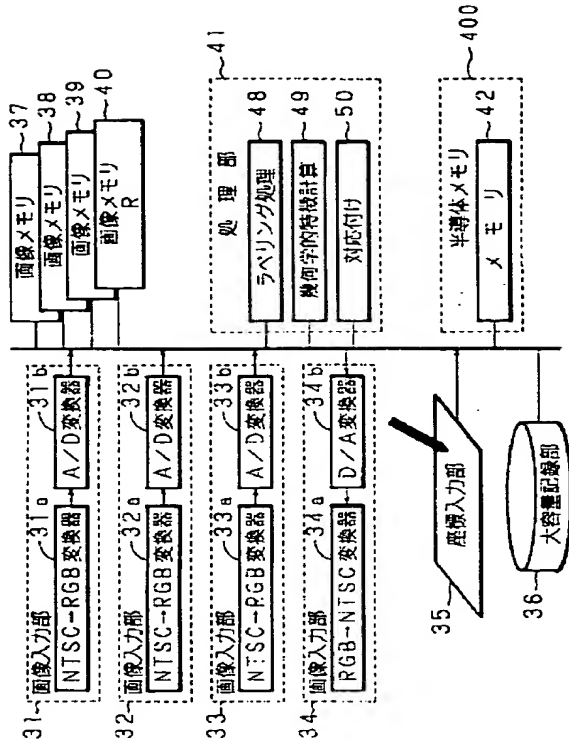
【図49】

操作の説明図



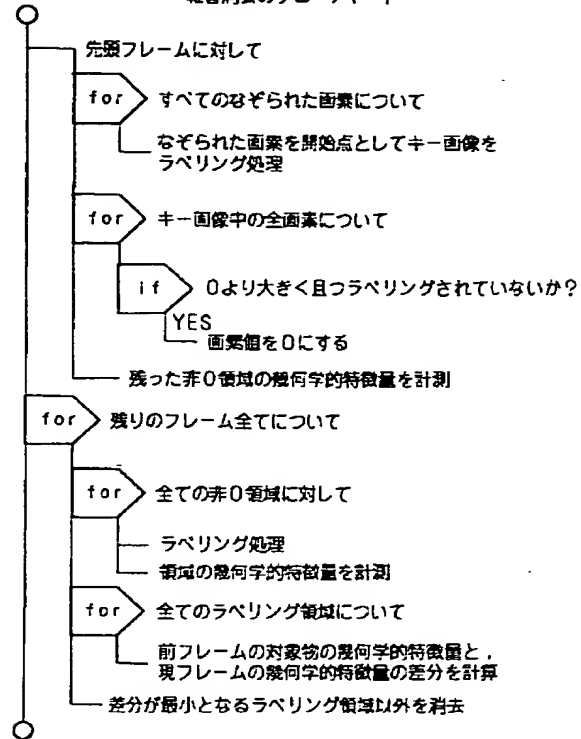
【図 42】

第10の領域抽出装置のブロック図



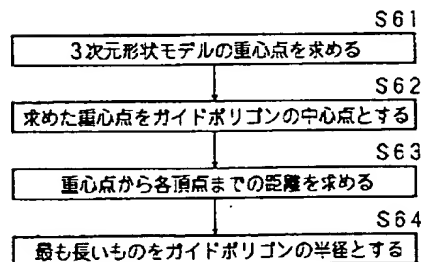
【図 43】

雑音除去のフローチャート



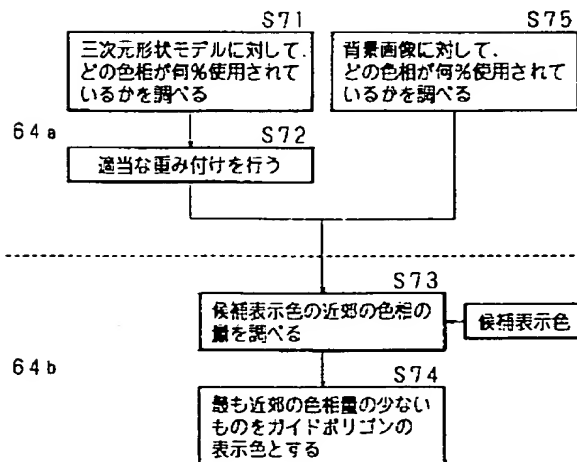
【図 52】

ガイドポリゴンの形状寸法決定のフローチャート



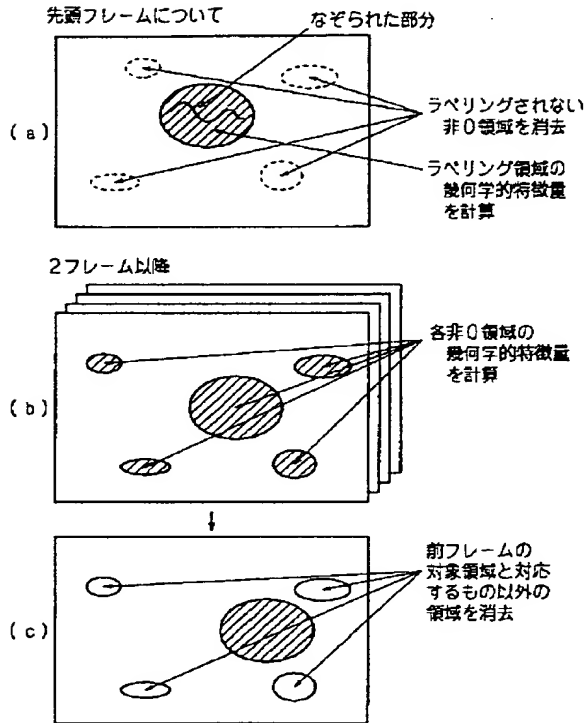
【図 51】

表示色選択の原理図



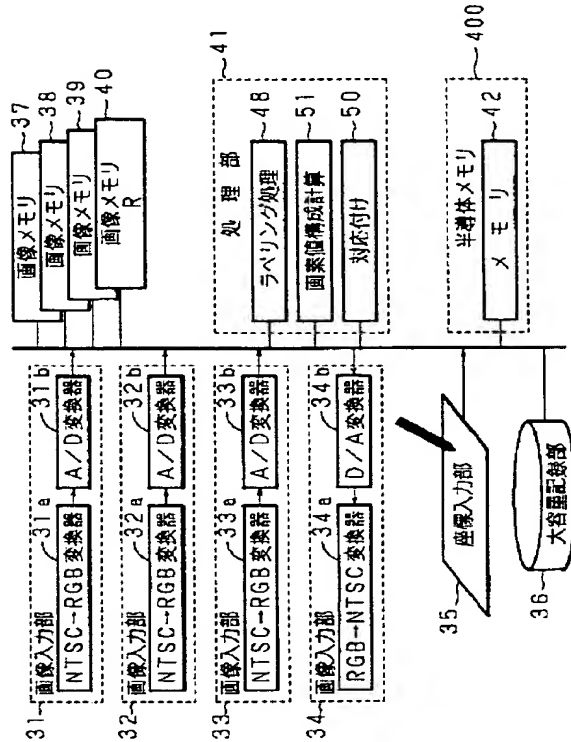
【図44】

雑音除去の説明図



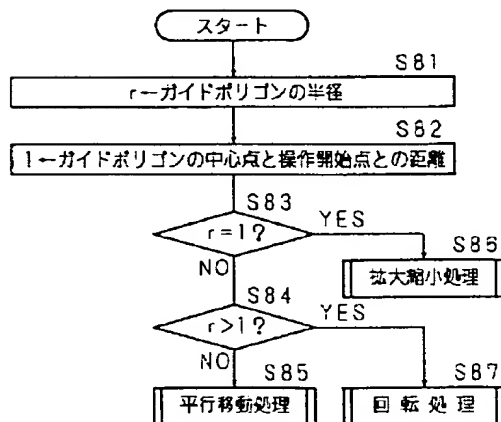
【図45】

第11の領域抽出装置のブロック図



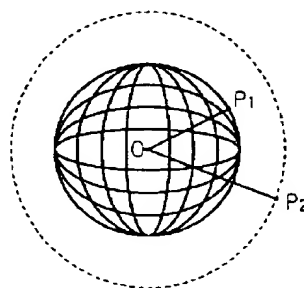
【図53】

操作位置判別のフローチャート



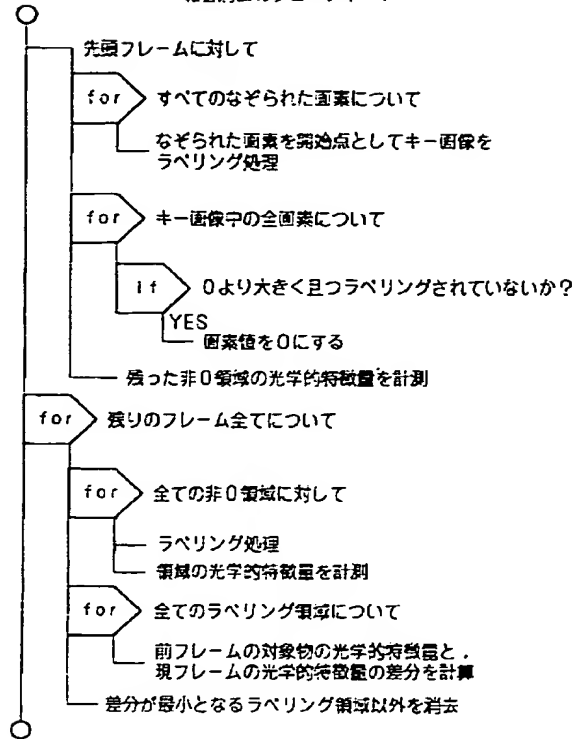
【図54】

拡大縮小の説明図



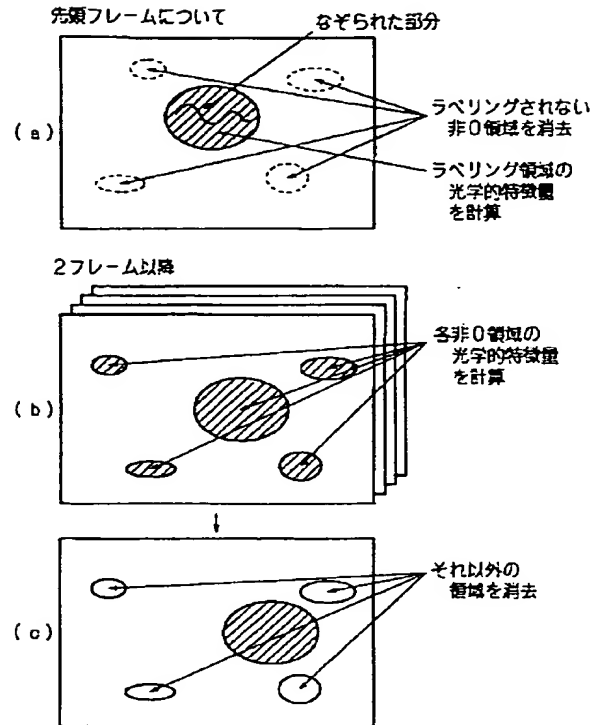
【図46】

雑音除去のフローチャート



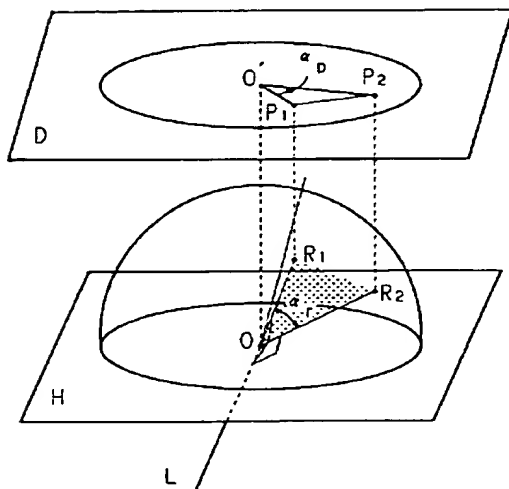
【図47】

雑音除去の説明図



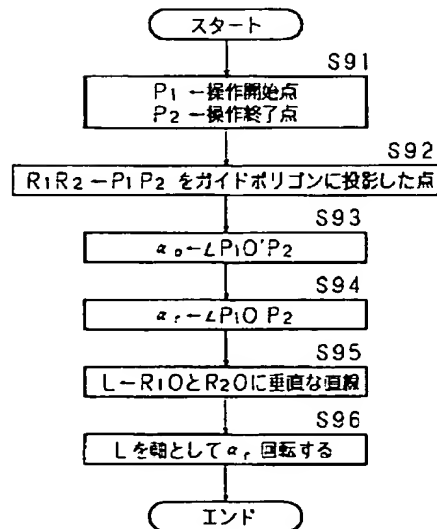
【図55】

回転移動の原理説明図



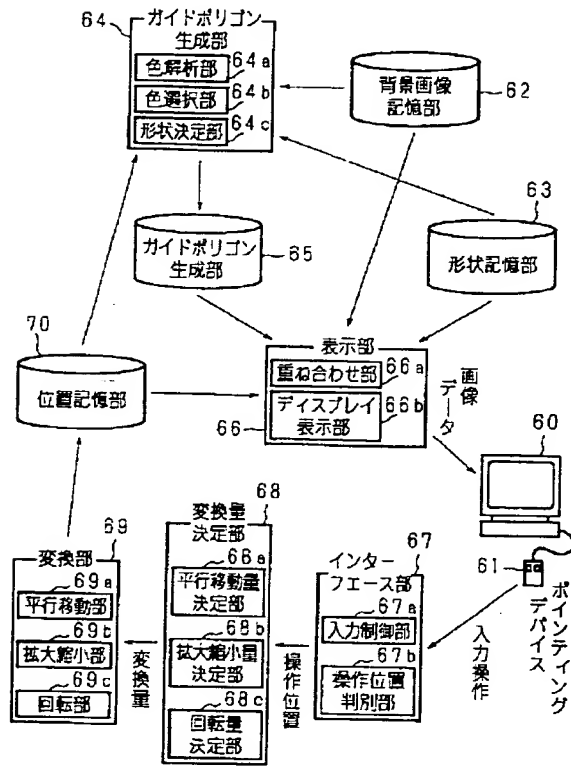
【図56】

回転のフローチャート



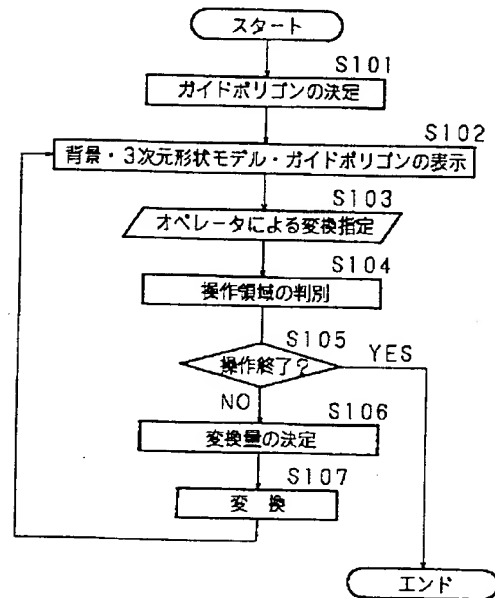
【図50】

3次元形状モデル 装置の説明図



【図57】

3次元形状モデル表示装置の全体的フローチャート



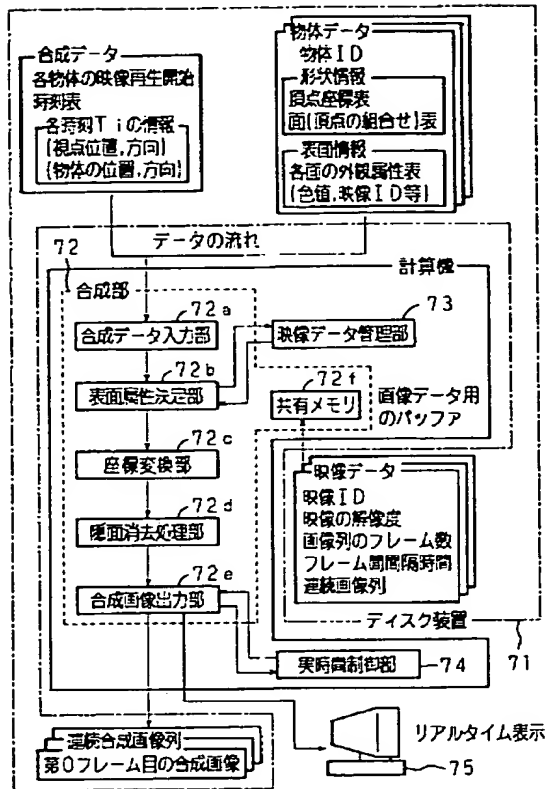
【図60】

合成制御データの例の説明図

合成シーン時刻 (T i)	物体情報		物体情報		物体情報	
	位置 (x, y, z)	方向 (x, y, z)	物体の個数	個々の物体の情報	中心 (x, y, z)	回転 (x, y, z)
0	200 200 200	0 0 -1	10	10	500 500 500	0 10 0
100	200 200 190	0 0 -1	10	10	500 500 500	0 10 0
200	200 200 180	0 0 -1	10	10	100 100 100	0 0 0
300	200 200 170	0 0 -1	10	10	100 100 100	0 0 0
400	200 200 160	0 0 -1	10	10	100 50 50	0 30 10
500	200 200 150	0 0 -1	10	10	100 50 50	0 30 10
...	...	...	...	...	...	...
N	...	...	...	...	30 200 100	0 50 0

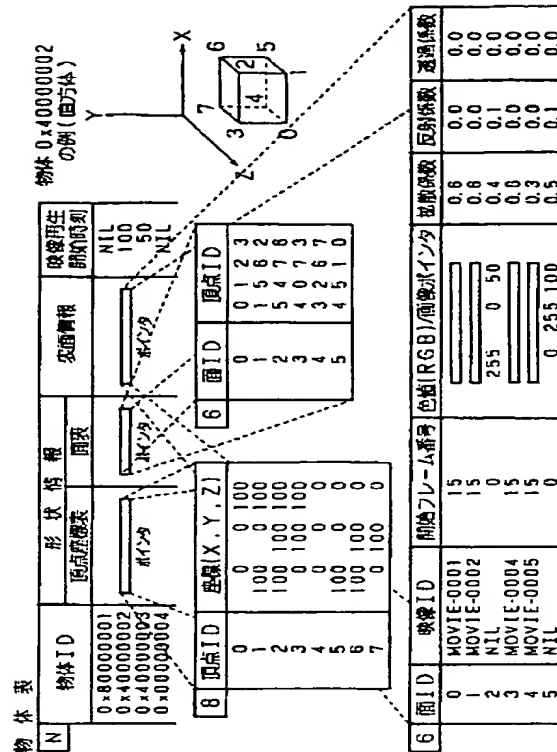
【図58】

画像処理装置のブロック図



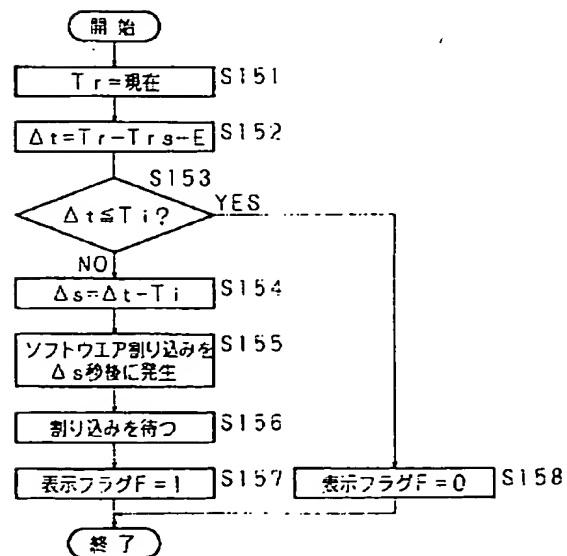
【図59】

物体データの例の説明図

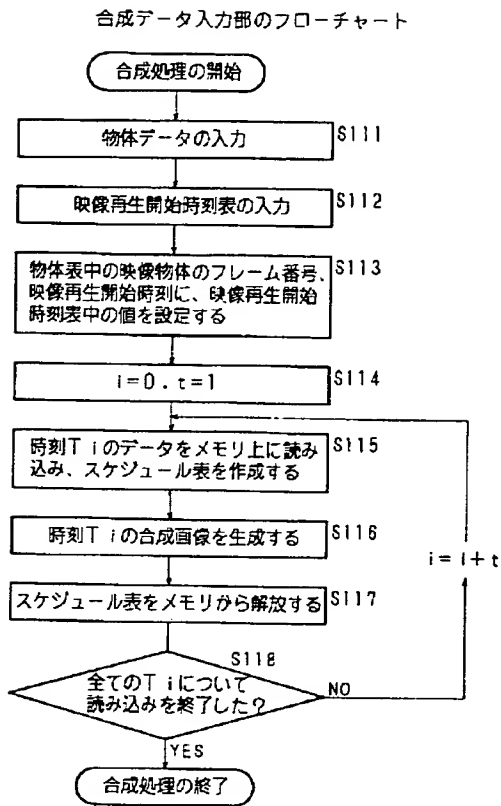


【図67】

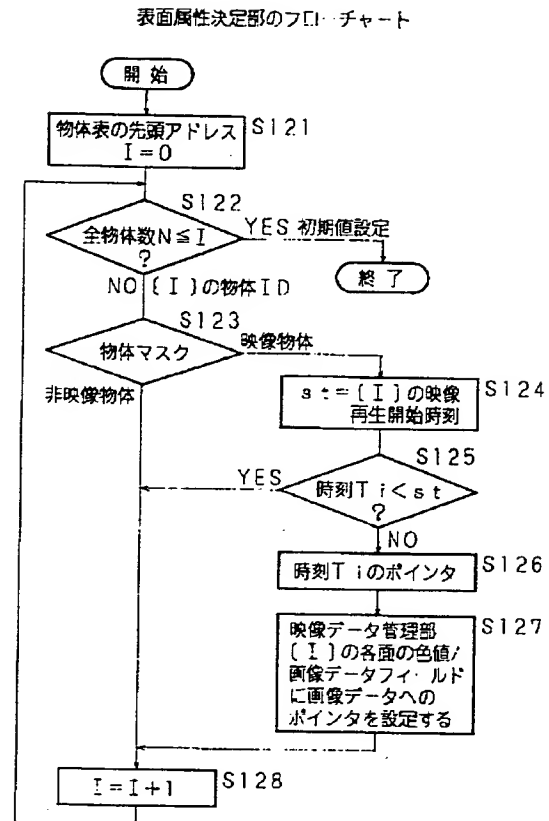
実時間制御部のフローチャート



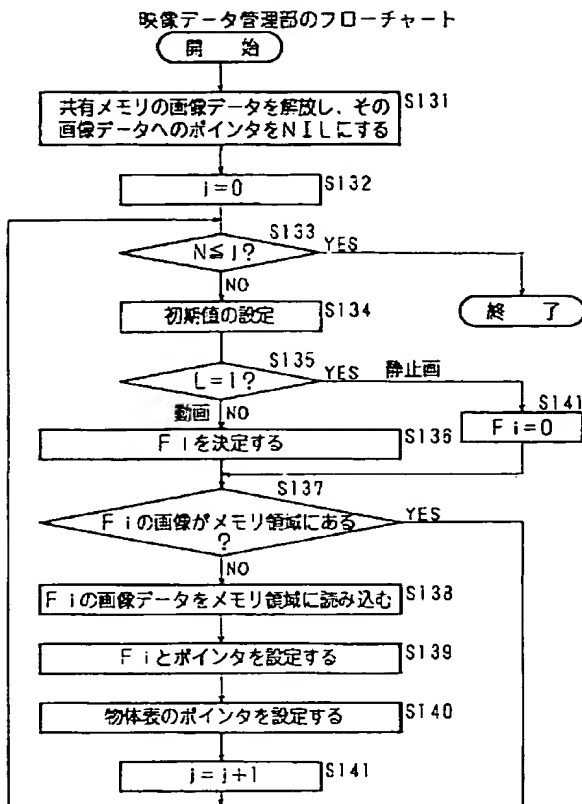
【図61】



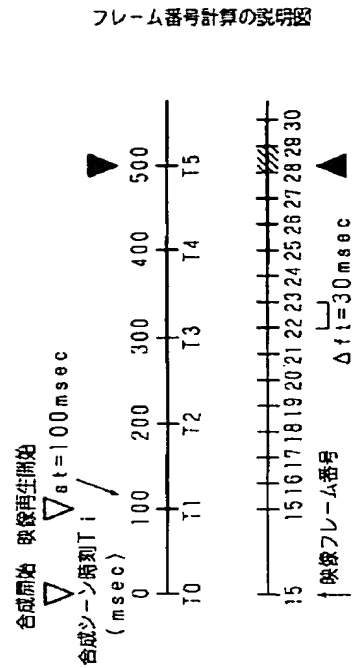
【図62】



〔圖 63〕

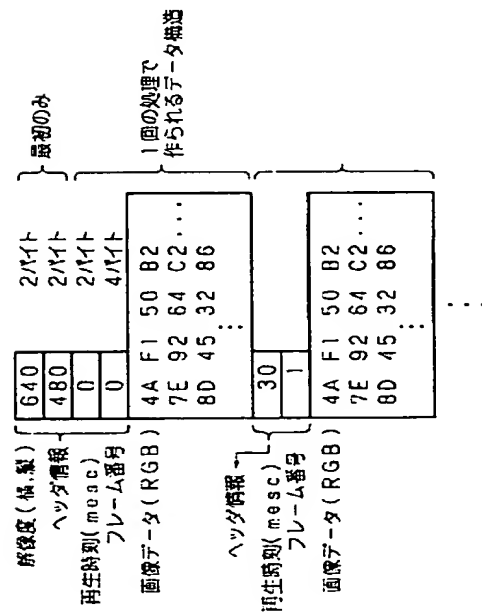


【圖 64】



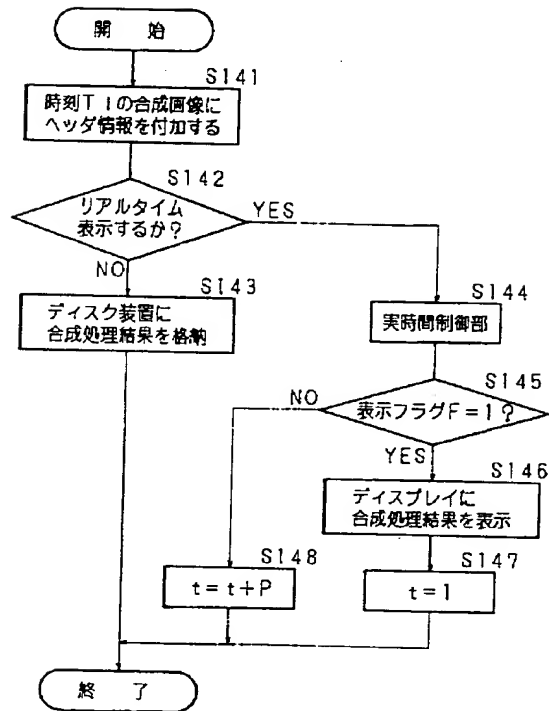
【圖 6 6】

### 合成処理出力部の出力データのフォーマット図



【図65】

合成処理出力部のフローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 椎谷 秀一  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内